

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« » 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Автокомплекс в Советском

тема

районе г. Красноярск

Руководитель

[подпись]
подпись, дата

Федотов К.В. И
должность, ученая степень

С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

Выпускник

[подпись]
подпись, дата

Г.А. Гусев
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Автокомплекс в Советском районе
г. Красноярск


Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

 7.06.17.
подпись, дата

И.А. Демидов
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата


С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата

М.Ю. Семенов
инициалы, фамилия

технология строит. производства

 19.06.17
подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

организация строит. производства

 19.06.17
подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

экономика строительства

 17.06.17
подпись, дата

В.Н. Пухов
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная бакалаврская работа по теме «Автокомплекс в Советском районе г. Красноярска», содержит 95 страниц текстового документа, 49 использованных источников, 7 листов графического материала.

АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ И ОБЪЕКТНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА, СОСТАВЛЕНИЕ ЛСР НА ВОЗВЕДЕНИЕ СТАЛЬНОГО КАРКАСА, ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА.

Объект строительства – автокомплекс в городе Красноярске.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков специальности;
- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные, экономические и производственные задачи;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации.

В итоге был разработан проект строительства Автокомплекса в Советском районе г. Красноярска.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Архитектурно-строительный раздел	5
1.1 Климатические характеристики места строительства	5
1.2 Объемно - планировочные решения	5
1.3 Внутренняя и наружная отделка.....	5
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Расчет поперечной рамы	16
2.1.1 Выбор расчетной схемы рамы	16
2.1.2 Сбор нагрузок на поперечную раму	17
2.1.3 Оцифровка результатов расчета	24
2.2 Расчет косоура металлической лестницы.....	27
2.2.1 Исходные данные	27
2.2.2 Сбор нагрузок.....	28
2.2.3 Расчет косоура	28
3 Проектирование фундаментов	31
3.1 Определение недостающих характеристик грунта.....	31
3.2 Сбор нагрузок	33
3.3 Проектирование забивных свай	33
3.4 Проектирование буронабивных свай	37
3.5 Вариантное сравнение фундаментов	41
4 Технология строительного производства	42
4.1 Технологическая карта на устройство металлического каркаса	42
4.1.1 Область применения	42
4.1.2. Технология и организация выполнения работ.....	42
4.1.3. Требования к качеству и приемке работ.....	43
4.1.4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	46
4.1.5. График производства работ.....	46
4.1.6. Материально-технические ресурсы.....	47
4.1.7 Техника безопасности и охраны труда, экологическая и пожарная безопасность.....	48
4.1.8 Техничко-экономические показатели.....	49

						БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата				
Разраб.		Гусев				Автокомплекс в Советском районе г. Красноярск.	Стадия	Лист	Листов
								2	
Руков.		Григорьев					СМиТС		
Н. контр.		Григорьев							
Зав.кафед.		Деордиев							

5 Организация строительного производства	49
5.1 Область применения строительного генерального плана	49
5.2 Выбор монтажных кранов	50
5.3 Определение зон действия монтажных кранов.....	52
5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских.....	52
5.5 Расчет автомобильного транспорта	53
5.6 Проектирование бытового городка.....	54
5.7 Расчет потребности в электроэнергии	56
5.8 Расчет потребности в воде на период строительства.....	58
5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	59
5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	60
5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	61
5.12 Определение продолжительности строительства автокомплекса..	62
6 Экономика строительства	63
6.1 Общие положения	63
6.2 Составление ЛСР на отдельный вид работ.....	67
6.3 Основные технико-экономические показатели проекта	68
Заключение	70
Список использованных источников	71
Приложение А	74
Приложение Б.....	92

						БР-08.03.01.00.01 ПЗ		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Разраб.		Гусев				Автокомплекс в Советском районе г. Красноярск. 3	Стадия	Лист
								3
Руков.		Григорьев					СМиТС	
Н. контр.		Григорьев						
Зав.кафед.		Деордиев						

ВВЕДЕНИЕ

Проект строительства автотехцентра, расположенного по адресу: г.Красноярск, Советский район, Северная обьездная дорога, относится к сфере обслуживания.

Рост численности автомобилей в Красноярске неуклонно растет. В данный момент сеть специализированных станций технического обслуживания удовлетворяет потребность в обслуживании около 40% всего парка автомобилей находящихся в личном пользовании граждан.

Строительства автотехцентра дает возможность создания рабочих мест, внесет свой вклад в улучшение общего уровня оказания работ по техническому обслуживанию автомобилей. Поэтому данная тема является актуальной на данный момент в городе Красноярск.

Целью данного дипломного проекта является строительство автотехцентра в Советском районе города Красноярск.

Для достижения данной цели в дипломном проекте решились следующие задачи:

- определить условия строительства (район строительства, инженерно-геологические особенности участка и характеристика объекта строительства);
- разработать объемно-планировочные, конструктивные и технологические решения, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- рассчитать фундаменты
- произвести расчет и конструирование поперечника и косоура.
- разработать объектный стройгенплан на период строительства;
- разработать технологическая карту на устройство металлического каркаса;
- определить технико–экономические показатели объекта, структура локального сметного расчета.

Данный диплом состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть отображает объектно-планировочное и конструктивное решение здания. Пояснительная записка включает в себя описание условий места строительства, расчет и подбор конструкций.

Проект основан на действующих нормативных документах, соответствует требованиям СТО, ГОСТ, СП, ЕСКД, СПДС.

Здание L-образное в плане, двухэтажное, отапливаемое. Объем здания сформирован сочетанием с простых геометрических форм и подчеркнут цветовым решением.

Схема каркаса здания рамно-связевая. Колонны жестко защемлены в фундаментах, ригели опираются шарнирно.

Колонны, ригели и балки покрытий – стальные.

Фундаменты запроектированы свайные, с монолитным ростверком.

Для стенового ограждения и конструкция покрытия принимаю сэндвич-панели.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Климатические данные пункта строительства

Основные климатологические данные по городу Красноярск [2].

- Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – 37 °С.
- Средняя температура наружного воздуха в отопительный период -6,7 °С.
- Продолжительность отопительного периода 233 суток.
- Зона влажности сухая.
- Строительная климатическая зона IV.

1.2 Объёмно планировочное решение здания

Здание L-образное в плане с общими габаритами в осях 1–9/А–И – 48х36 м. Здание двухэтажное, высота первого этажа $H_1=7,2$ м, высота второго этажа $H_2=5,7$ м, высота здания $H=10,8$ м. За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. Уровень земли на отметке -0,200. Объем здания сформирован сочетанием с простых геометрических форм и подчеркнут цветовым решением.

В здании запроектированы на первом этаже:

- помещение мойки на 7 постов.
- пункт технического обслуживания автомобилей на 5 постов.
- вестибюль со стойкой администратора сервиса.
- склад магазина автозапчастей.
- служебные и технические помещения.

На втором этаже:

- магазин автозапчастей.
- помещение для посетителей с кафе быстрого питания.
- служебные и технические помещения.

1.3 Внутренняя и наружная отделка

Наружная отделка

Решение фасадов здания – сэндвич панели поэлементной сборки ООО “ДиВоЛЛ” толщ. 150 мм.

Цветовая гамма представлена 2 цветами:

- сэндвич панели “ДиВоЛЛ” – цвет RAL 5005 (синий).
- сэндвич панели “ДиВоЛЛ” – цвет RAL 9010 (белый).

Покрытие кровли – кровельными сэндвич панели ООО “ДиВоЛЛ” толщ. 200 мм, цвет: серый (RAL 7047).

Окна – металлопластиковые, заполнение из двухкамерного стеклопакета. Цвет переплетов – белый.

Двери – деревянные входные и межкомнатные, дверной блок глухой; двери пластиковые, остекленные.

Ворота – секционные DOORHAN ISD02

Внутренняя отделка

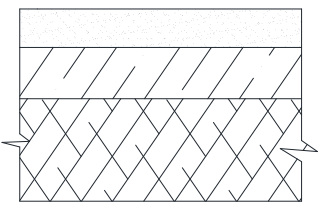
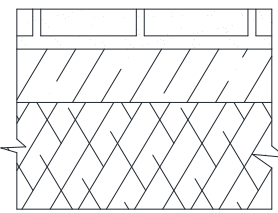
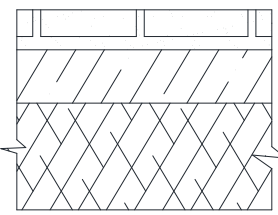
Таблица 1.1 – Ведомость отделки помещений 1-го этажа

Номер помещения по плану	Вид отделки элементов помещения			
	Потолок	Площадь	Стены и перегородки	Площадь
1.2, 1.3	Подвесной потолок Армстронг	33,6	ГКЛ–по металлическому каркасу, окраса ВД–АК–11р	47,9
1.8, 1.10, 1.11, 1.14	ГКЛ Кнауф по металлическому профилю окраска ВД-АК-11р	8,6	ГКЛВ Кнауф по металлическому каркасу, кафель на всю высоту	99,4
1.12, 1.15	Подшивной–линеарные панели по металлическому профилю окраска ВД-АК-11р	408,6	Стены и перегородки – линеарные панели по металлическому профилю. Сэндвич панели без отделки	195,0
1.4 – 1.7, 1.9, 1.16, 1.17, 1.19	Сэндвич панели без отделки	375,8	Кирпичные стены – ГКЛ по металлическому профилю. Сэндвич панели без отделки	249,3

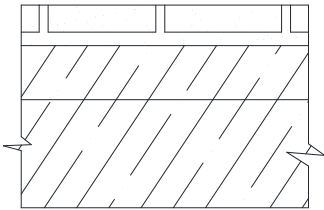
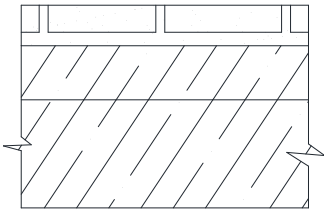
Таблица 1.1 – Ведомость отделки помещений 2-го этажа

Номер помещения по плану	Вид отделки элементов помещения			
	Потолок	Площадь	Стены и перегородки	Площадь
2.1, 2.23	Подвесной потолок Армстронг	30,44	ГКЛ–по металлическому каркасу, окраса ВД–АК–11р	86,43
2.1, 2.23	ГКЛ Кнауф по металлическому профилю окраска ВД-АК-11р	10,8	ГКЛВ Кнауф по металлическому каркасу, кафель на всю высоту	115,2
2.2 – 2.6, 2.8, 2.10, 2.24, 2.25	Сэндвич панели без отделки	242,2	Кирпичные стены – ГКЛ по металлическому профилю. Окраска Вд-Ва. Сэндвич панели без отделки	268,0
2.7, 2.11-2.17	Сэндвич панели без отделки	45,9	Стены и перегородки – ГКЛВ по металлическому профилю. Кафель на всю высоту. Сэндвич панели без отделки	166,9

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
1.5, 1.9, 1.12, 1.19	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Бетонный пол с упрочненным верхним слоем MasterTop - 40 мм. 2. Гидроизоляция: 2 слоя полиэтиленовой пленки. 3. Бетонная подготовка бетон В15, армированный сеткой 100x100 ϕ5 Вр – 1 ГОСТ23279-85 – 150 мм. 4. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60мм 	684,4
1.1 – 1.4, 1.7	2		<ol style="list-style-type: none"> 1.Покрытие пола – керамические плитки ГОСТ 28013-98* - 10 мм. 2. Клей для керамической плитки ГОСТ 31357-2007 – 10-15 мм. 3.Бетонная подготовка бетон – В15, армированный сеткой 100x100 ϕ5 Вр-1 ГОСТ 23279-85 – 100мм. 4.Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм. 	68,8
1.8, 1.10, 1.11, 1.13, 1.14	3		<ol style="list-style-type: none"> 1.Покрытие пола – керамические плитки ГОСТ 28013-98* - 12 мм. 2. Клей для керамической плитки ГОСТ 31357-2007 – 10-15 мм. 3.Бетонная подготовка бетон – В15, армированный сеткой 100x100 ϕ5 Вр-1 ГОСТ 23279-85 – 100мм. 4.Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм. 	23,2

Продолжение таблицы 1.2

2.1-2.6, 2.8, 2.10, 2.18, 2.23	4		1.Покрытие пола – керамические плитки ГОСТ 6787-69 с заполнение швов затиркой ГОСТ 28013-98* - 12мм. 2.Клей для керамической плитки ГОСТ 31357-2007 – 10-15мм 3.Гидроизоляция 2 слоя полиэтиленовой пленки 4.Стяжка: цементно-песчаный раствор маркиВ12,5 - 50мм 5.Основания монолитная ж.б плита перекрытия	418,2
	5		1.Покрытие пола – керамические плитки ГОСТ 6787-69 с заполнение швов затиркой ГОСТ 28013-98* - 12мм. 2.Клей для керамической плитки ГОСТ 31357-2007 – 10-15мм 3.Гидроизоляция 2 слоя полиэтиленовой пленки 4.Гидроизоляция 2 слоя полиэтиленовой пленки 5.Стяжка: цементно-песчаный раствор маркиВ12,5 - 50мм 6.Основания монолитная ж.б плита перекрытия	23,2

1.4 Конструктивное решение здания

- Фундаменты под наружные и внутренние стены свайные.
- Каркас здания автокомплекса выполнен по рамно-связевой схеме.
- Несущими конструкциями являются колонны и ригели покрытия.

Шаг рам – 6м.

- Колонны каркаса – балки сварные прокатные 30К2.
- Сопряжение ригелей рам с колонной жесткое. Ригели – балки сварные прокатные двутавровые 50Ш4, 25Б2, 40Ш2, 30Б2.
- Перекрытие на отм. 5,100 – монолитная железобетонная плита с несъемной опалубкой из профлиста по стальным балкам.
- Стены здания – сэндвич – панели, толщиной 150 мм.
- Покрытие – сэндвич – панели толщиной 200 мм.
- Внутренние лестницы – сборные ж/б по металлическим косоурам.

- Окна – металлопластиковый, заполнение из двухкамерного стеклопакета.

- Жесткость здания в плоскости рам (вдоль цифровых осей) обеспечивается жестким сопряжением колонн с ростверком на свайном основании. Жесткость здания в направлении перпендикулярном плоскости рам (вдоль буквенных осей) обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам.

- Прогоны кровли сплошные прокатные швеллеры № 20П.

- Перегородки кирпичные 120мм; перегородки системы «Knauf», 80мм, с заполнением звукоизолирующим материалом «Изовер» EL 15.

- Кирпичные стены 250 мм.

Таблица 1.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество			Масса д,кг	Примечание
			1эт	2эт	Все- го		
ДВЕРИ							
Д-1	ГОСТ6629-88	ДГ21-9	3	4	7		
Д-2	ГОСТ6629-88	ДГ21-9л	2	4	6		
Д-3	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О П ДВ Л 2100-1500	1	3	4		
Д-4	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ П Л 2100-900л	4	-	4		
Д-5	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ П Пр 2100-900л	4	-	4		
Д-6		2100-900л ЕІ30	5	6	11		
Д-7	ГОСТ 6629-88	ДГ-21-8	1	7	8		
Д-8	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8л	8	4	12		
лк1	противопожарная сертификация	ДГ 17-9 ЕІ30	8	4	12		
ОКНА							
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-900	7	-	7		
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-3000	6	-	6		
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-1000	1	4	5		
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-2000	1	5	6		
Вит1	ТУ-5572-001- 41071940-98	ОП В2 1200-6000	7	5	12		
Вит2	ТУ-5572-001- 41071940-98	ОП В2 1200-5000	1	-	1		
Вит3	ТУ-5572-001- 41071940-98	ОП В2 3600-2000	1	-	1		
Вит4	ОП В2 2400-6000	ТУ-5572-001- 41071940-98	-	2	2		
Вит5	ОП В2 2400-4000	ТУ-5572-001- 41071940-98	-	1	1		
Вит6	ОП В2 1000-1500	ТУ-5572-001- 41071940-98	4	5	9		
ВОРОТА							
В-1	3000x3000h	Секционные DOORHAN ISD02	2	-	2		
В-2	4500x4500h	Секционные DOORHAN ISD02	4	-	4		

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет стены

Исходные данные: см. табл. 1, расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int}=20,^{\circ}\text{C}$.

Расчетная схема:

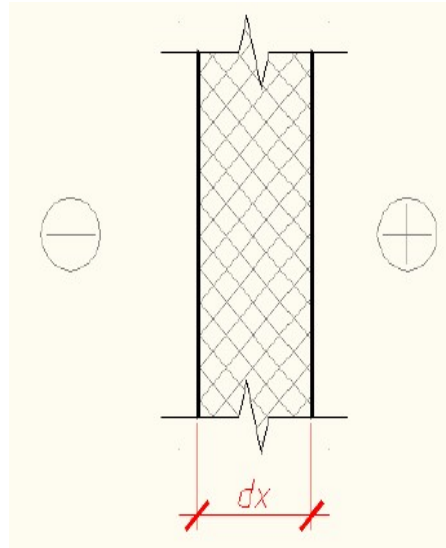


Рисунок 1.1 – конструкция наружной стены

Градусо-сутки отопительного периода $D_d, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{ом.пер.}) \cdot z_{ом.пер.} = (20+6,7) \cdot 233 = 6221,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ принятая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по [1] поз. 2 таблицы 4.

t_{hb}, Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут , отопительного периода, принимаемая по [2] табл.1 гр.11,12.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{req} = a \cdot ГСОП \cdot b = 0,003 \cdot 622,1 + 1,2 = 3,07 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}. \quad (1.2)$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{сущ} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{int}} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = 0,158 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} \quad (1.3)$$

Требуется усилие теплозащитной способности стены на:

$$\Delta R = R_{\text{req}} - R_0^{\text{сущ}} = 3,07 - 0,158 = 2,912 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.4)$$

Толщина слоя дополнительной теплоизоляции при $\lambda=0,042 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$

$$\delta = \Delta R \cdot \lambda = 2,912 \cdot 0,042 = 0,122 \text{ м} \quad (1.5)$$

Проверка толщины утеплителя:

$$R_1 = 0,122 / 0,042 = 2,912$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_1 = 0,115 + 0,043 + 2,912 = 3,06 \quad (1.6)$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности t_{int} ограждающей конструкции:

$$\Delta t = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (20 - (-37))}{3,06 \cdot 8,7} = 2,14 \text{°C} < \Delta t_n = 4,5 \text{°C} \quad (1.7)$$

Принимаем трехслойные сэндвич-панели поэлементной сборки толщиной 150 мм.

Теплотехнический расчет кровли

Исходные данные: см. табл. 1, расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int}=20,^{\circ}\text{C}$.

Расчетная схема:

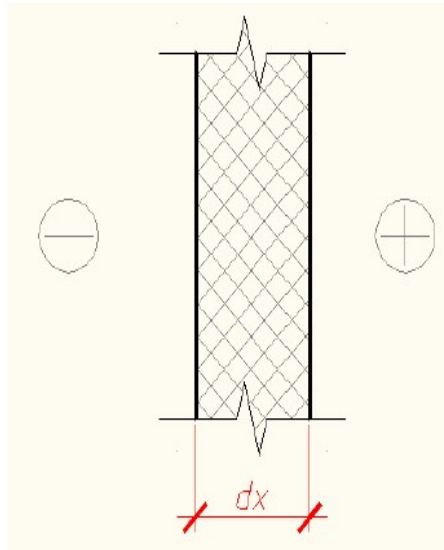


Рисунок 1.2 – конструкция кровли

Градусо-сутки отопительного периода $D_d, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{от.пер.}) \cdot z_{от.пер} = (20+6,7) \cdot 233 = 6221,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.8)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ принятая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по [1] поз. 2 таблицы 4.

t_{hb}, Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут , отопительного периода, принимаемая по [2] табл.1 гр.11,12.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{\text{req}} = a \cdot ГСОП \cdot b = 0,003 \cdot 622,1 + 1,5 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{сум}} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = 0,158 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} \quad (1.9)$$

Требуется усилие теплозащитной способности стены на:

$$\Delta R = R_{\text{req}} - R_0^{\text{суш}} = 3,5 - 0,158 = 3,342 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.10)$$

Толщина слоя дополнительной теплоизоляции при $\lambda=0,042 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$

$$\delta = \Delta R \cdot \lambda = 3,342 \cdot 0,042 = 0,15 \text{ м} \quad (1.11)$$

Проверка толщины утеплителя:

$$R_1 = 0,15 / 0,042 = 3,342$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_1 = 0,115 + 0,043 + 3,342 = 3,543$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности t_{int} ограждающей конструкции:

$$\Delta t = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (20 - (-37))}{3,543 \cdot 8,7} = 1,18 \text{ °C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ °C} \quad (1.12)$$

Принимаем трехслойные сэндвич-панели поэлементной сборки толщиной 200 мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет поперечной рамы.

Этот расчёт необходим для того, чтобы определить внутренние усилия в элементах рамы (M , Q , N).п

В состав поперечной рамы входят колонны и балка перекрытия и покрытия (рисунок 3.1.1).

Для расчёта поперечной рамы необходимо построить её расчётную схему, собрать нагрузки, действующие на раму и выявить невыгодные комбинации расчётных усилий для наиболее характерных сечений элементов рамы и произвести расчет элементов.

Исходные данные:

– Материал балок – сталь С245 по ГОСТ 27772-2015, рекомендуемая сталь для колонн С235 [1] не принята ввиду ограничения толщины проката; группа конструкций – 2, расчетная температура района строительства $t = -42^{\circ}\text{C}$; показатели по ударной вязкости и химическому составу согласно таблицам В.2 и В.3 приложения В[1];

– Расчетные характеристики С245 [1, таблица В.4 и В.5]: $R_y = 240 \text{ Н/мм}^2$ при толщине проката от 2 до 20 мм включительно, $R_{un} = 370 \text{ Н/мм}^2$.

– Коэффициент условия работы $\gamma_c = 0,9$ для сжатых поясов и опорных раскосов, $\gamma_c = 0,8$ для сжатых элементов решетки с гибкостью больше 60, $\gamma_c = 0,9$ для растянутых элементов;

– Колонна сплошная, из прокатного двутавра по СТО АСЧМ 20-93, 30К2;

– Ригели и балки сплошные, из прокатного двутавра по СТО АСЧМ 20-93, тип 40Ш2, 50Ш4, 25Б2;

– Прогоны сплошные, из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-94, 20П.

2.1.1 Выбор расчетной схемы рамы

Для расчёта поперечной рамы, её конструктивную схему необходимо привести к расчётной. При этом следует придерживаться следующим правилам:

1) За оси стержней, заменяющие колонны, условно принимаем линию центра тяжести сечения колонны;

2) За геометрическую ось ригеля в рамах с шарнирным опиранием ригеля на колонну, принимают линию, соединяющую центры опорных шарниров;

3) Соединение балок с колонной жесткое.

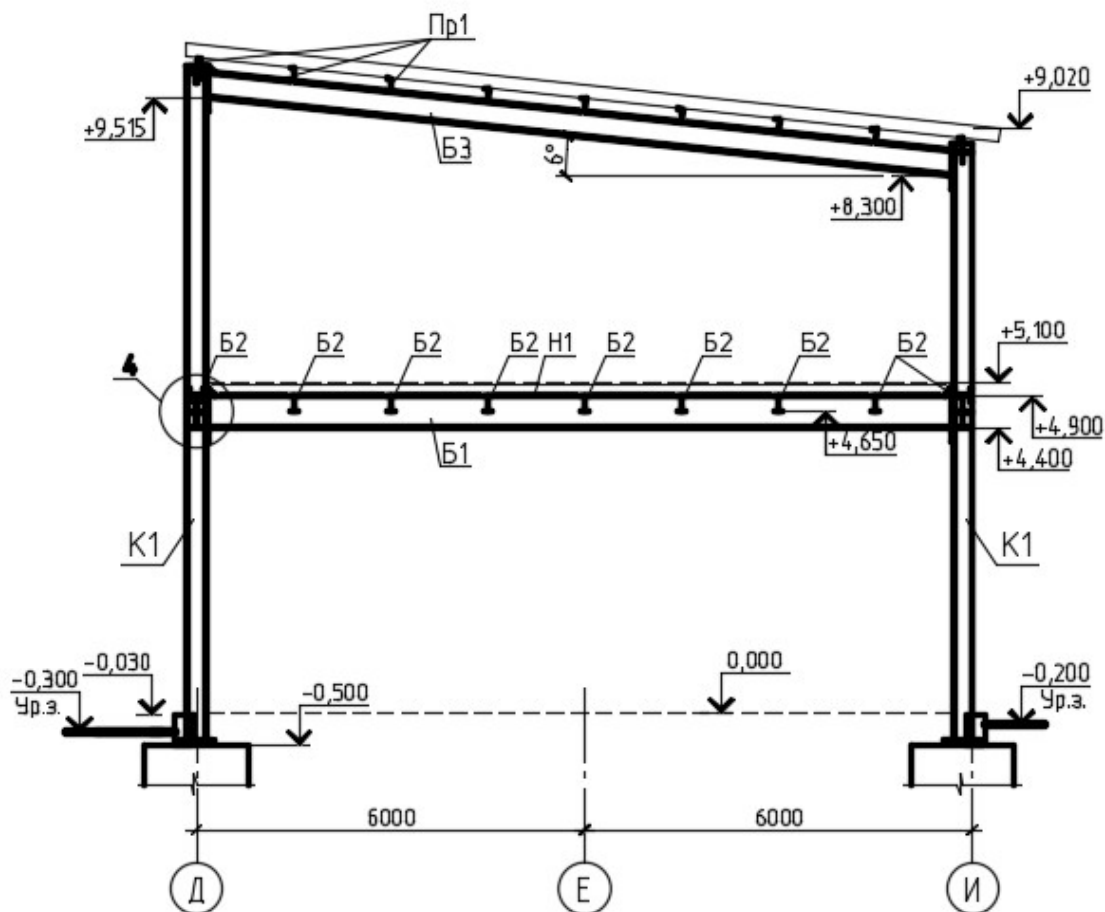


Рисунок 2.1.1 – Расчетная схема

2.1.2 Сбор нагрузок на поперечную раму

Поперечную раму рассчитываем на постоянные нагрузки (все несущие и ограждающие нагрузки) и временные (снег, ветер).

Собственный вес конструкций рамы учитываем в программном комплексе «Scad» с $\gamma_f = 1,05$.

Постоянные нагрузки

Таблица 2.1.1 – Постоянные нагрузки на раму от веса конструкций

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
Кровля (Пролёт 6 м)				
1. Стальной профилированный настил НС35-1000-0,7 ($m = 7,4 \text{ кг/м}^2$)	кН/м^2	0,073	1,05	0,077
2. Гидроизоляция ($m = 5 \text{ кг/м}^3$)		0,05	1,2	0,06
3. Утеплитель Rockwool ($t=200$, $\rho = 60 \text{ кг/м}^3$)		0,118	1,2	0,142
4. Пароизоляция ($m = 0,08 \text{ кг/м}^2$)		0,001	1,2	0,001
5. Стальной профилированный настил С15-1000-0,7 ($m = 7,4 \text{ кг/м}^2$)		0,073	1,05	0,077

Окончание таблицы 2.1.1

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
6. Прогоны прокатные $L = 6$ м, $N = 9$ ($\angle 20$, $m = 18,4$ кг/м)	кН/м	0,823	1,05	0,864
7. Горизонтальные связи $L = 6,75$ м, $N = 8$ ($2\angle 90 \times 90 \times 6$, $m = 16,7$ кг/м)		0,373	1,05	0,392
Итого кровля:	кН/м	3,086	-	3,398
Пол (Пролёт 6 м)	кН/м ²			
1. Керамические плитки ($t = 10$ мм, $\rho = 2400$ кг/м ³)		0,235	1,2	0,282
2. Клей для керамической плитки ($m = 2,95$ кг/м ³)		0,029	1,1	0,032
3. Гидроизоляция в два слоя ($m = 10$ кг/м ³)		0,098	1,2	0,118
4. Стяжка ($t = 50$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³)		0,883	1,1	0,971
5. Ж/б плита ($t_{ср.} = 140$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)		3,434	1,1	3,777
6. Стальной профилированный настил Н60-845-0,8 ($m = 9,9$ кг/м ²)		0,097	1,05	0,101
7. Балки прокатные $l = 6$ м, $N = 9$ ($\angle 25 \times 25$, $m = 29,6$ кг/м)		0,221	1,05	0,232
Итого пол:	кН/м	39,396	-	44,472

Нагрузки от веса стенов

$$G_s = m_s \cdot l \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot \gamma_f = 23 \cdot 10,8 \cdot 6 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 1,05 = 15,35 \text{ кН},$$

где $m_s = 115 \cdot 0,2 = 23 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ — масса 1 м² стеновой панели, толщиной 0,2 м,

$115 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ — масса 1 м³ стеновой панели;

$l = 10,8$ м — длина, покрываемая стеновыми панелями.

$$M_s = G_s \cdot l_s = 15,35 \cdot 0,27 = 4,14 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $l_s = 0,5 \cdot 200 + 20 + 0,5 \cdot 300 = 270 \text{ мм} = 0,27 \text{ м}$ — эксцентриситет приложения силы G_s по отношению к расчётной оси рамы;

200 мм — толщина стеновой панели;

20 мм — зазор между стеновой панелью и колонной;

300 мм — ширина колонны.

Загружение поперечной рамы здания нагрузками от собственного веса показано на рисунке 2.1.2.

Загружение поперечной рамы здания постоянными нагрузками показано на рисунке 2.1.3.

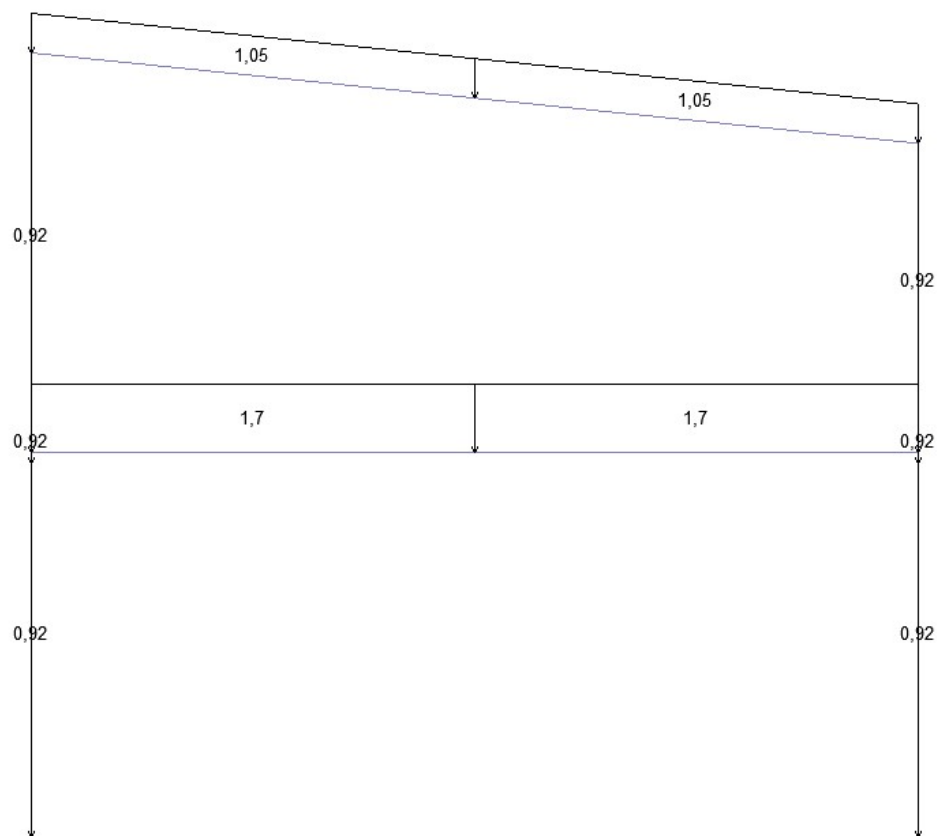


Рисунок 2.1.2 – Схема приложения собственного веса на раму

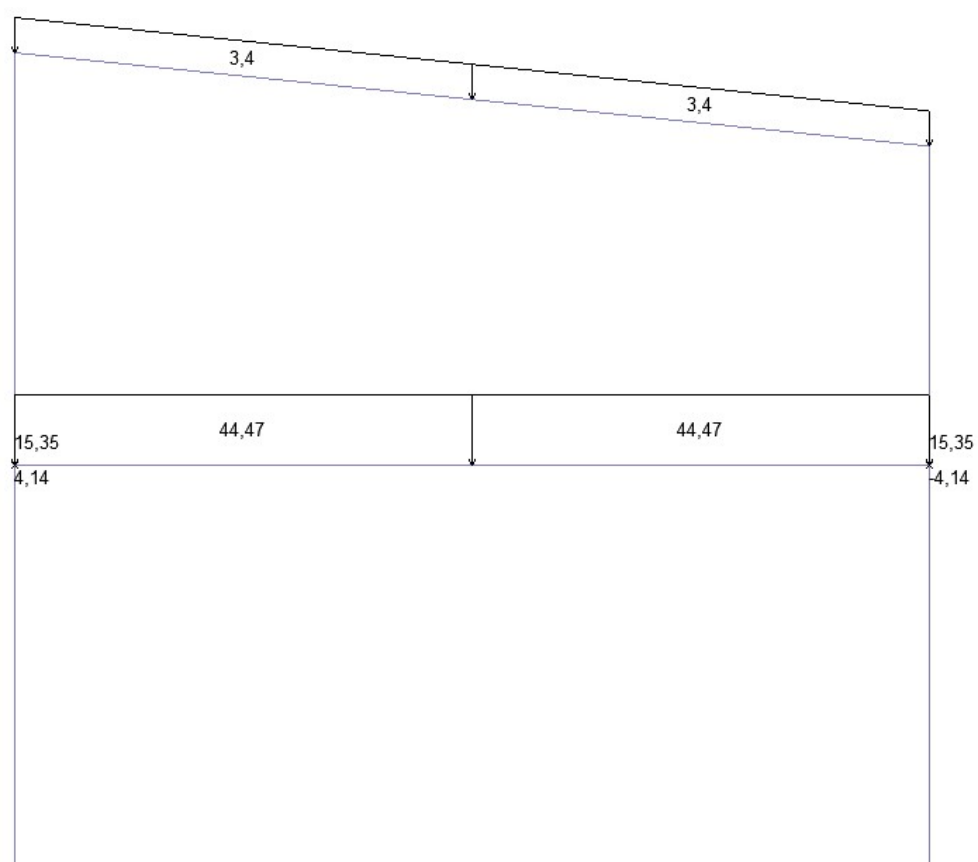


Рисунок 2.1.3 – Схема приложения постоянных нагрузок на раму

Длительные нагрузки

Длительные нагрузки с 6-го метрого пролета представлены в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2 – Длительные нагрузки на раму

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
Полезная нагрузка по СП 20.13330.2016	кН/м	12	1,2	14,4

Схема загрузки представлена на рисунке 2.1.4.

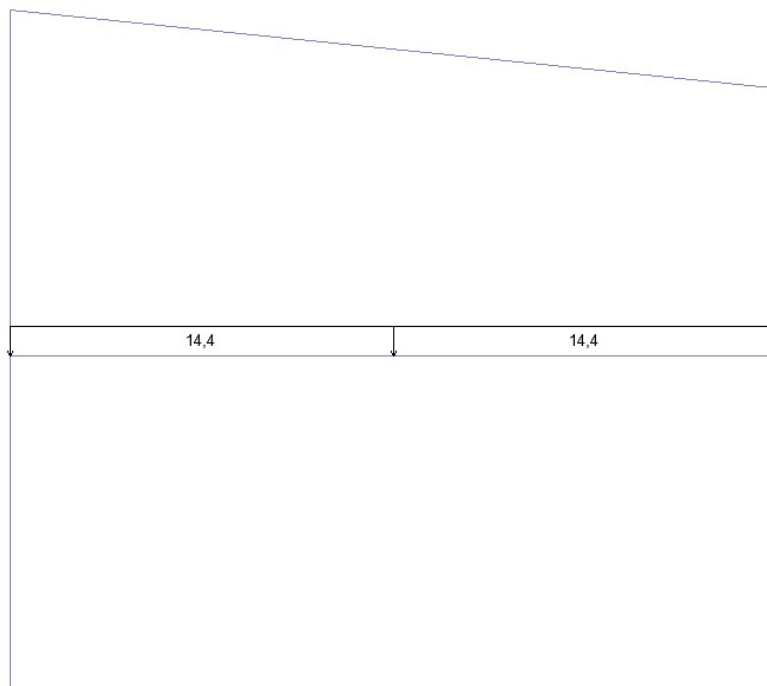


Рисунок 2.1.4 – Схема приложения временно длительных нагрузок на раму

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка

Расчетное значение снеговой нагрузки подсчитывается по формуле

$$q_1 = S_0 \cdot \gamma_f \cdot B = 1,26 \cdot 1,4 \cdot 6 = 10,58 \text{ кН/м},$$

где S_0 – нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия.

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности для снеговой нагрузки;

Нормативное значение снеговой нагрузки определяется по формуле:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,7 \cdot 1,8 = 1,26 \text{ кПа};$$

здесь S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемый в зависимости от снегового района Российской Федерации, $S_g = 1,8 \text{ кПа}$. (снеговой район – III)

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, для пологих кровель $\mu = 1$.

Схема приложения снеговой нагрузки приведена на рисунке 3.1.5.

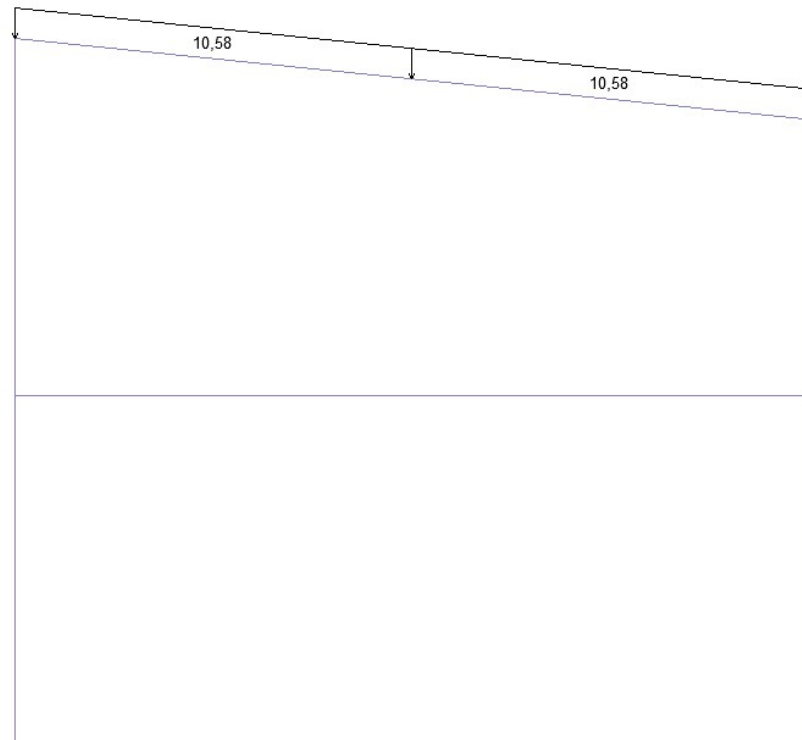


Рисунок 2.1.6 – Схема приложения снеговой нагрузки на раму

Ветровая нагрузка

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», ветровую нагрузку следует подсчитывать, как сумму статической и пульсационной составляющей

$$W = W_m + W_p.$$

Нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки

$$W_m = W_0 \cdot k_{(z_e)} \cdot C,$$

где W_0 – нормативное значение ветрового давления, принимается в зависимости от района строительства по карте «Районирование территории Российской Федерации по давлению ветра». Для г. Красноярска (III район) $W_0 = 0,3 \text{ кПа}$;

$k_{(z_e)}$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e (таблица 3.1.3). Принимаем тип местности В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м);

C – аэродинамический коэффициент. Для наветренной стороны 0,8, а для подветренной 0,5.

Таблица 2.1.3 – Коэффициент k в зависимости от z_e

z_e	k
≤ 5	0,5
9,29	0,63
10	0,65
10,5	0,66
11,63	0,68
20	0,85

Рассчитаем статическую нагрузку от ветра с наветренной стороны при $z_e \leq 5$

$$W_m = W_0 \cdot k_{(z_e)} \cdot C \cdot B = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 6 = 0,72 \frac{\text{кН}}{\text{м}},$$

где **B** – шаг колонн.

Аналогично проведём расчёт для других участков, а для упрощения восприятия сведём все данные в таблицу.

Таблица 2.1.4 – Статическая составляющая ветровой нагрузки

z_e	W_m для стороны кН/м	
	Наветренная	Подветренная
≤ 5	0,72	0,45
9,29	0,91	0,57
10	0,94	0,59
10,5	0,95	0,59
11,63	0,98	0,61
20	1,22	0,77

Пульсационная составляющая для данного здания вычисляется по формуле $W_p = W_m \cdot \zeta_{(z_e)} \cdot v$,

где W_m – статическая составляющая ветрового давления;

$\zeta_{(z_e)}$ – коэффициент, учитывающий изменение пульсации ветрового давления для высоты z_e (таблица 2.1.5). Принимаем тип местности В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м);

v – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, $v = 0,696$.

Таблица 2.1.5 – Коэффициент k в зависимости от z_e

z_e	ζ
≤ 5	1,22
9,29	1,08
10	1,06
10,5	1,05
11,63	1,04

20	0,92
----	------

Рассчитаем пульсационную составляющую ветровой нагрузки для наветренной стороны при $z_e \leq 5$

$$W_p = W_m \cdot \zeta_{(z_e)} \cdot v = 0,72 \cdot 1,22 \cdot 0,696 = 0,61 \frac{\text{кН}}{\text{м}}.$$

Аналогично проведём расчёт для других участков, а для упрощения восприятия сведём все данные в таблицу 3.1.6.

Таблица 2.1.6 – Пульсационная составляющая ветровой нагрузки

z_e	W_p для стороны кН/м	
	Наветренная	Подветренная
≤ 5	0,61	0,38
9,29	0,68	0,43
10	0,69	0,43
10,5	0,69	0,43
11,63	0,71	0,44
20	0,78	0,49

Итоговую ветровую нагрузку посчитаем и сведём в таблицу 2.1.7

Таблица 2.1.7 – Итоговая ветровая нагрузка

z_e	W для стороны кН/м	
	Наветренная	Подветренная
≤ 5	1,33	0,83
9,29	1,59	0,99
10	1,63	1,02
10,5	1,64	1,03
11,63	1,69	1,05
20	2,01	1,25

Загружение рамы ветровой нагрузкой показано на рисунке 2.1.6.



Рисунок 2.1.6 – Схема приложения ветровой нагрузки на раму

2.1.3 Оцифровка результатов расчета

Результаты расчета приведены для данных комбинаций усилий:

Комбинации загрузжений

	Загружения/Комбинации	Коэффициент
1	собственный вес	0,95
2	постоянные нагрузки от кровли и пола + стены	0,95
3	временно длительные нагрузки	0,83
4	Ветровая нагрузка	0,64
5	снег	0,71
6	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L3)^*1+(L4)^*0.9+(L5)^*1$	0

Комбинации загрузжений

	Комбинации загрузжений	Название
1	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L3)^*1+(L4)^*0.9+(L5)^*1$	
2	$(L1)^*0.95+(L2)^*0.95+(L3)^*0.83+(L4)^*0.64+(L5)^*0.71$	

Удаление данных ☐ Не учитывать комбинации в РСЧ

Рисунок 2.1.7 – Комбинации усилий

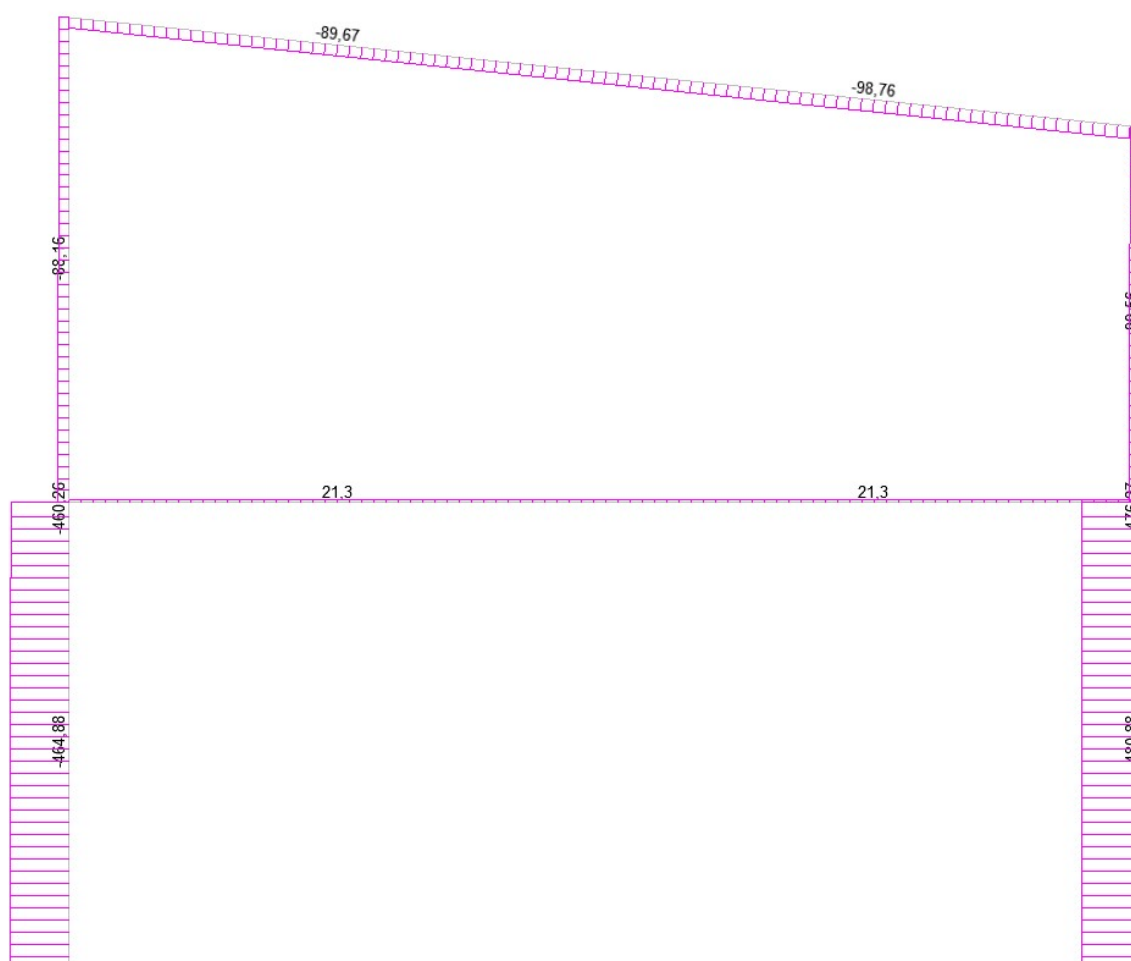


Рисунок 2.1.8 – Эпюра N

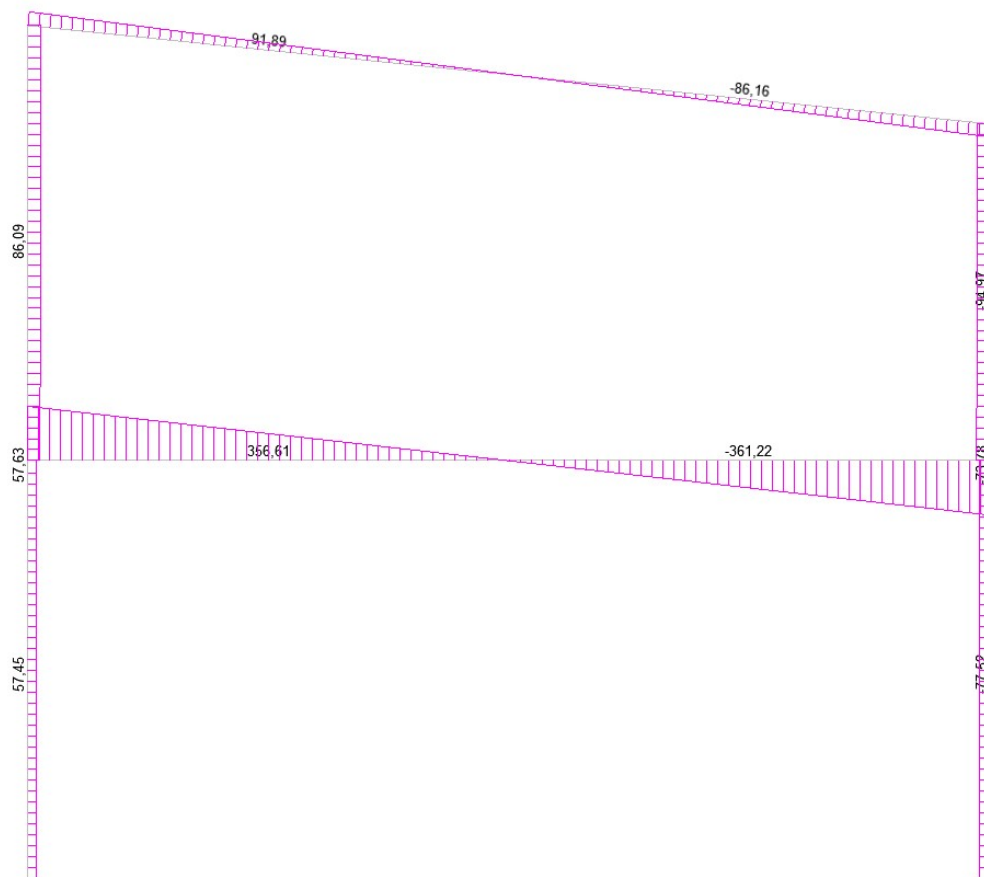


Рисунок 2.1.9 – Эпюра Q

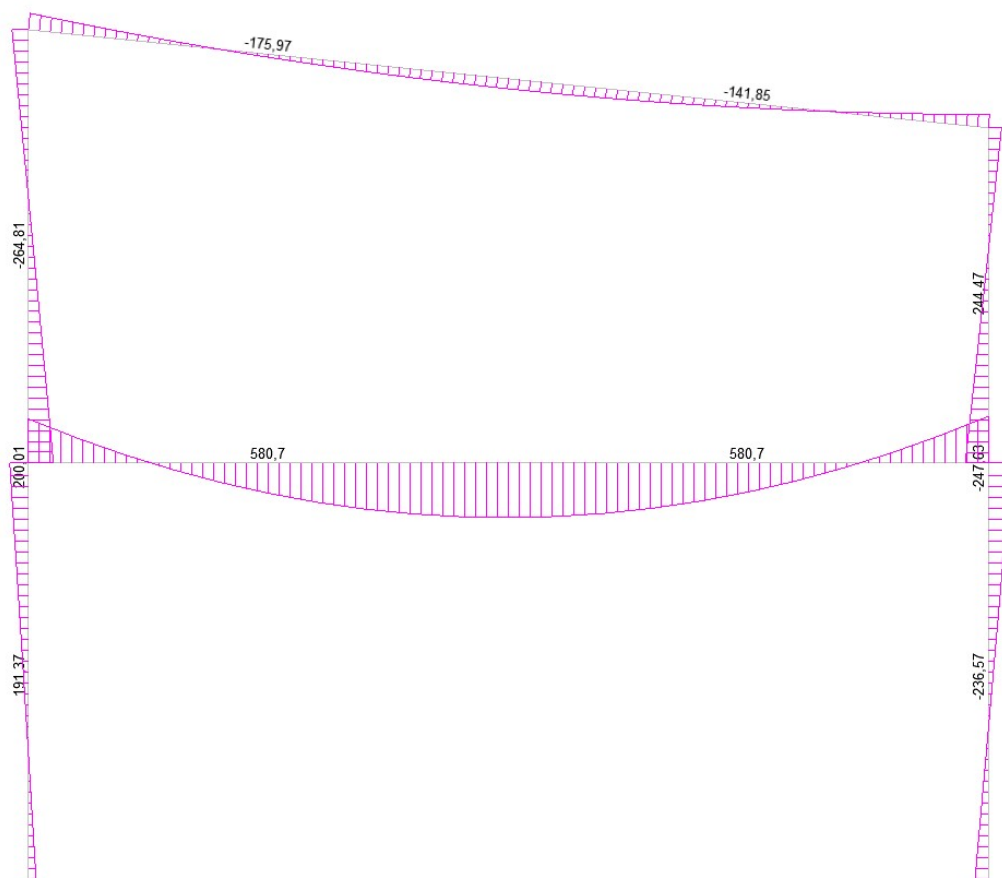


Рисунок 2.1.10 – Эпюра M

Для расчета колонн и балок рамы было использовано приложение программного комплекса Scad «Кристалл».

Коэффициенты использования для колонны и балок приведены в таблицах 2.1.8 – 2.1.10. Полный отчет по расчёту конструкций рамы приведены в приложении А.

Таблица 2.1.8 – Критические факторы для колонны К1

Проверка	Коэффициент использования
Прочность при действии поперечной силы Qz	0,651
Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,077
Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,831
Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,238
Устойчивость в плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	0,201
Устойчивость из плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	0,768
Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,936
Предельная гибкость в плоскости XOY	0,513
Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,457

Таблица 2.1.9 – Критические факторы для балки покрытия Б3

Проверка	Коэффициент использования
Прочность при действии поперечной силы	0,179
Прочность при действии изгибающего момента	0,363
Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,545
Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,32

Таблица 2.1.10 – Критические факторы для балки перекрытия Б1

Проверка	Коэффициент использования
Прочность при действии поперечной силы	0,384
Прочность при действии изгибающего момента	0,821
Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,956
Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,702

2.2 Расчет косоура металлической лестницы

Расчет усилий произведём с помощью программного комплекса «Scad»

2.2.1 Исходные данные

Материал косоура - сталь С245 по ГОСТ 27772-2015 с $R_y = 240 \text{ Н/мм}^2$ при толщине проката от 2 до 20 мм, $R_{un} = 370 \text{ Н/мм}^2$, $R_s = 139,2 \text{ Н/мм}^2$;

Сварные части косоура сплошные, из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-94, тип П;

Сварка полуавтоматическая в среде углекислого газа, сварочная проволока – Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70;

Ширина лестницы 1050 мм;

Угол наклонной части 33° ;

Расчетная схема косоура представлена на рисунке 2.2.1

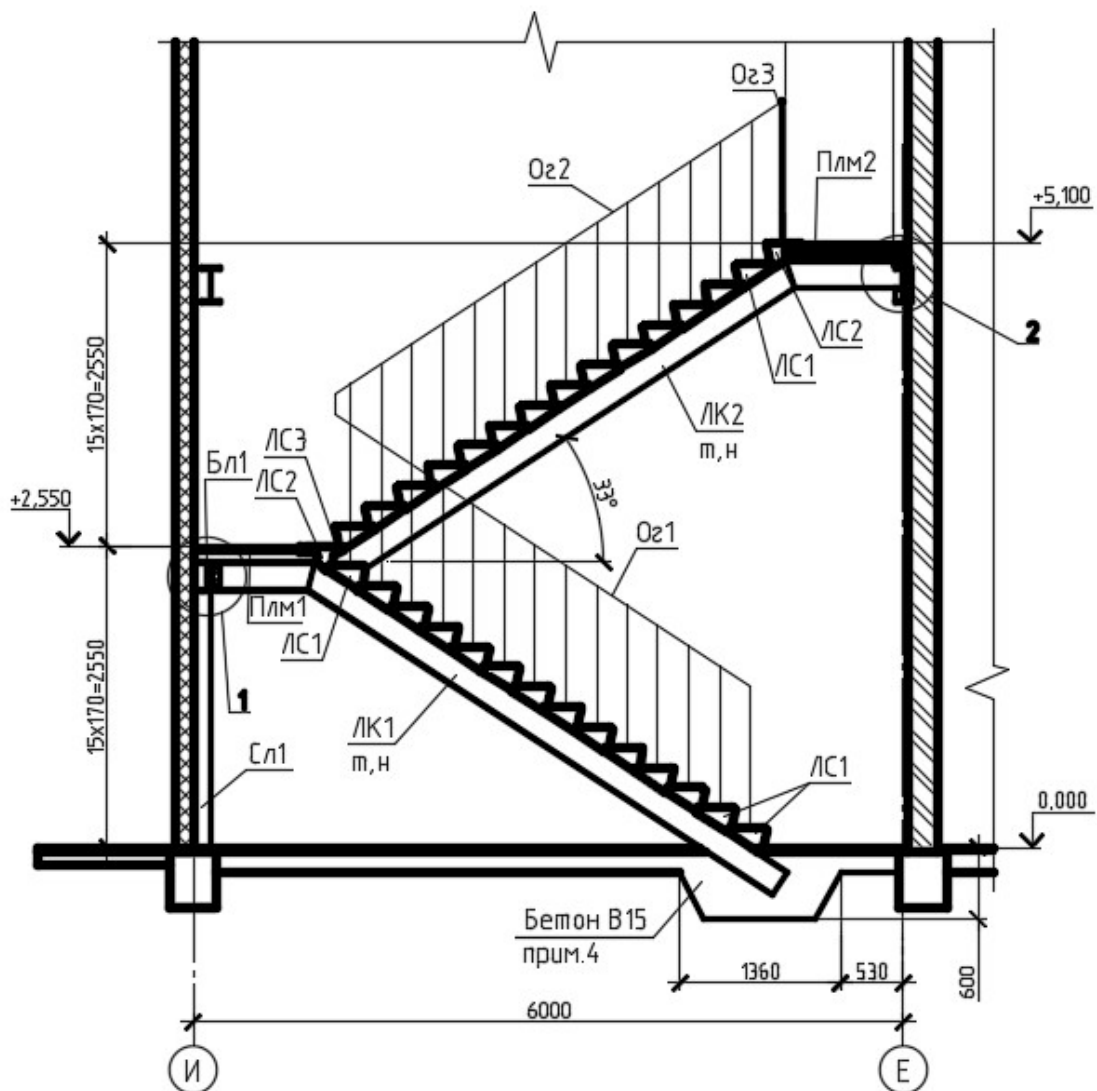


Рисунок 2.2.1 – Расчетная схема косоура

2.2.2 Сбор нагрузок

Нагрузки приведены в таблице 2.2.1

Таблица 2.2.1 – Нагрузки на косоур

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
Нагрузка с площадки (Пролёт 1,05 м)				
1. Ж/б плита ($t = 110$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)	кН/м ²	2,7	1,1	2,97
2. Полезная нагрузка		3	1,2	3,6
Итого с площадки:	кН/м	3	-	3,45
Нагрузка с марша (Пролёт 1,05 м)				
3. Ступени ($m=128$ кг, $N = 16$)	кН/м ²	5,26	1,1	5,79
4. Полезная нагрузка		3	1,2	3,6
Итого с марша:	кН/м	4,34	-	4,93

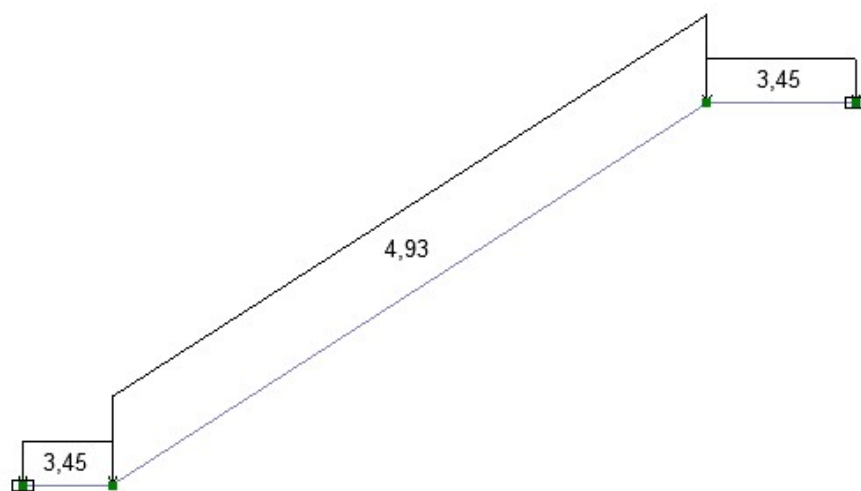


Рисунок 2.2.2 – Схема приложения нагрузки

2.2.3 Расчет косоура

Определим требуемый момент сопротивления сечения балки

$$W_x = \frac{M_{\max}}{R_y \gamma_c} = \frac{21,9 \cdot 100}{240 \cdot 1 \cdot 0,1} = 91,25 \text{ см}^3.$$

Так как при работе данной балки возникают большие сжимающие усилия, необходимо принять балку с хорошим запасом. Принимаем [20П и выписываем его геометрические характеристики:

$A = 23,4 \text{ см}^2$; $W_x = 153 \text{ см}^3$; $I_x = 1530 \text{ см}^4$; $S_x = 88 \text{ см}^3$; $h = 200 \text{ мм}$; $b_f = 76 \text{ мм}$; $t_f = 9 \text{ мм}$; $t_w = 5,2 \text{ мм}$; $m_{\text{бн}} = 18,4 \text{ кг/м}$.

Произведём проверку на касательные напряжения в балке

$$\frac{Q_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot R_s \cdot t_w \cdot \gamma_c} = \frac{15,13 \cdot 88}{1530 \cdot 139,2 \cdot 10^{-1} \cdot 0,52 \cdot 1} = 0,12 < 1;$$

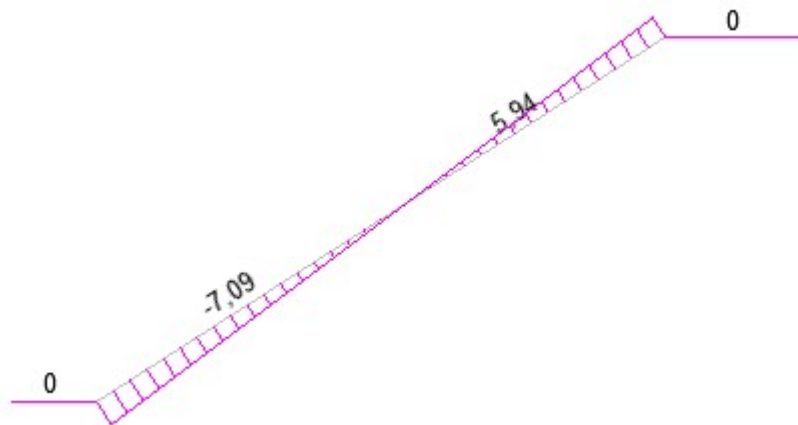


Рисунок 2.2.3 – Эпюра N

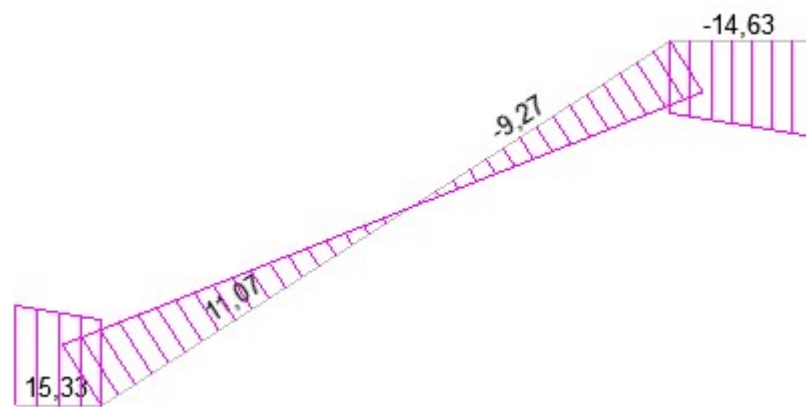


Рисунок 2.2.4 – Эпюра Q

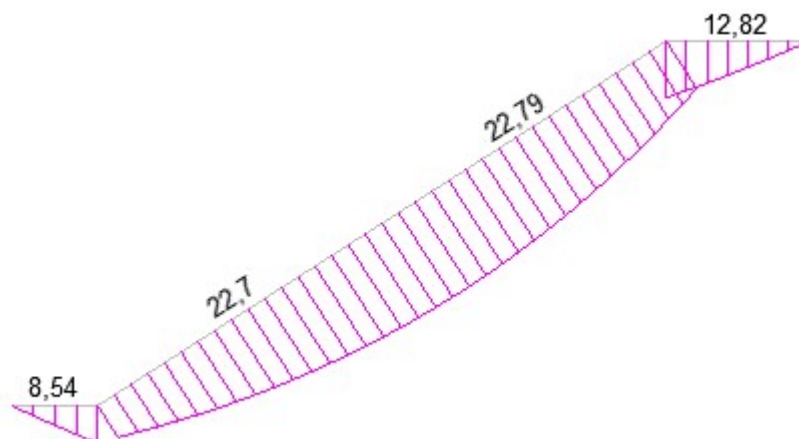


Рисунок 2.2.5 – Эпюра M

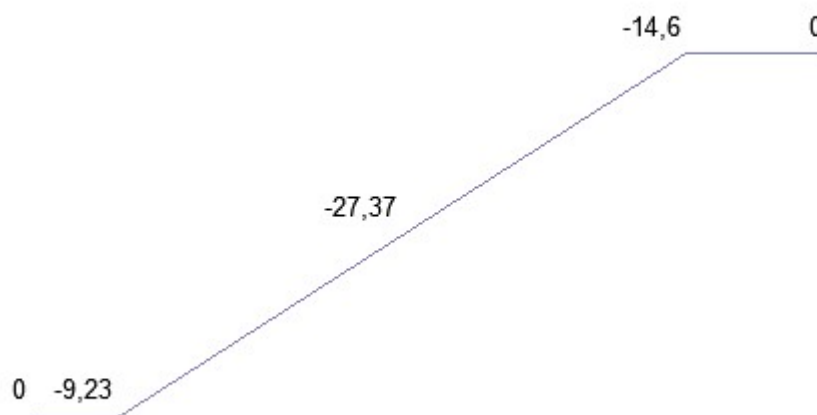


Рисунок 2.2.6 – Вертикальные перемещения

Произведем расчет на прочность по формуле 105 [1]:

$$\left(\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \right)^n + \frac{M}{c_x \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} =$$

$$= \left(\frac{7,09}{23,4 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} \right)^{1,5} + \frac{22,79 \cdot 10^2}{1,07 \cdot 153 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 0,58 < 1.$$

где $c_x = 1,07$ по таблице Е.1 приложения Е [1],

$n = 1,5$ по таблице Е.1 приложения Е [1].

Прочность балки обеспечена.

Сравним максимальный прогиб балки с допустимым для данного пролёта

$$27,37 < f_u = \frac{l_{бн}}{210} = \frac{7,175 \cdot 10^2}{210} = 34,2 \text{ мм.}$$

Жесткость балки обеспечена.

3 Проектирование фундаментов

Расчет свайного фундамента производим согласно СП 24.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты».

Область применения:

Сравнить два варианта фундаментов: забивных свай и буронабивных свай. На основе:

- результатов инженерно-геологических;
- данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения, нагрузки, действующие на фундамент и условия его эксплуатации;
- техничко-экономические сравнения вариантов проектных решений для принятия, наиболее эффективного варианта.

3.1 Определение недостающих характеристик грунта

Грунтовые условия приняты согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства в г. Красноярске.

Состав инженерно-геологической колонки представлен на рисунке 3.1.

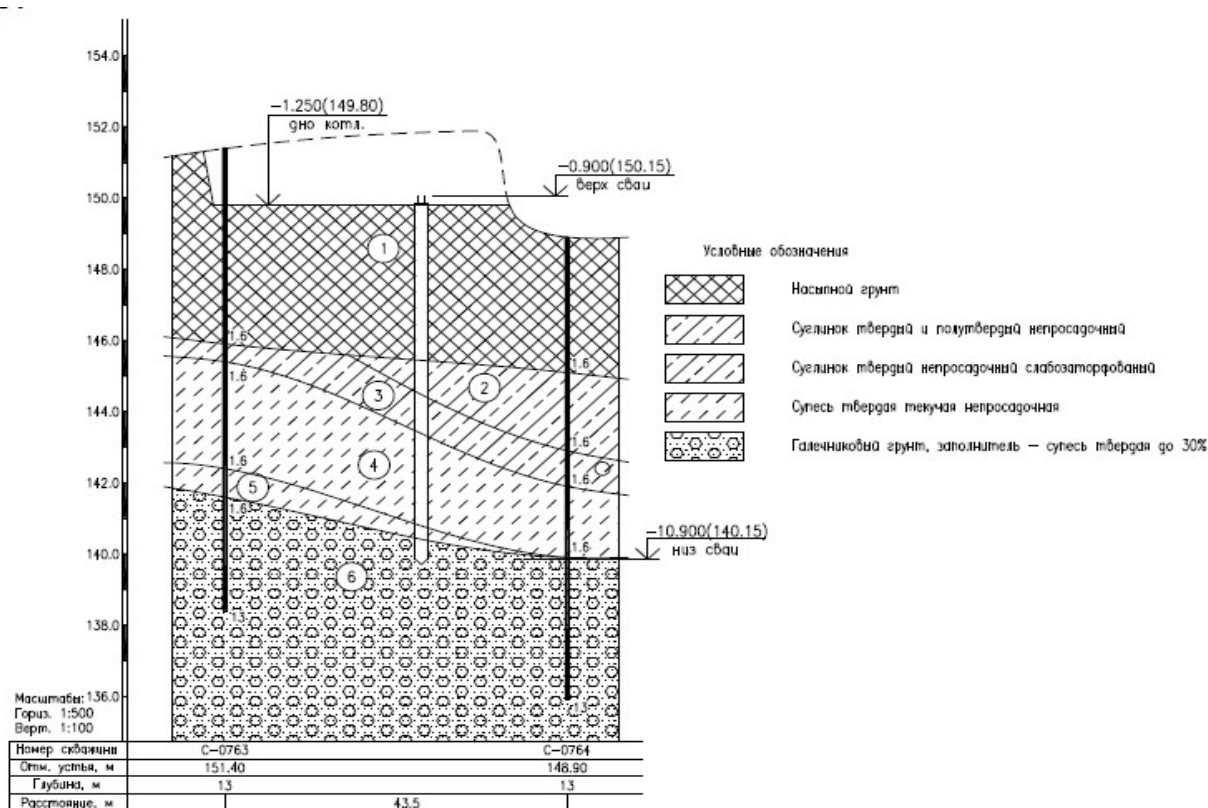


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ с л о я	Наименование грунта	Нормативные и расчетные характеристики грунта													
		W	WL	W _p	I _L	ρ т/м ³	ρ_d т/м ³	ρ_s т/м ³	e	S _r	γ кН/м ³	γ_{sb} кН/м ³	E МПа	ϕ_1 град	C, кПа
2	Суглинок твердый	0,22	0,29	0,2	< 0	1,46	1,2	2,71	0,7	0,77	14,6	-	17	20	23
3	Суглинок твердый	0,21	0,28	0,18	< 0	1,46	1,2	2,71	0,7	0,77	14,6	-	18	21	24
4	Супесь твердая	0,18	0,25	0,19	< 0	1,90	1,59	2,7	0,75	0,71	19	-	10	21	11
5	Супесь текучая	0,27	0,3	0,25	> 1	1,92	1,59	2,7	0,85	0,9	19,2	-	7	18	9
6	Галечник овый грунт	0,05							0,45	0,4			50	43	2

где W - влажность;

ρ - плотность грунта;

ρ_s - плотность твердых частиц грунта;

ρ_d - плотность сухого грунта;

e – коэффициент пористости грунта;

S_r - степень водонасыщения;

γ - удельный вес грунта;

γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;

W_p - влажность на границе раскатывания;

W_L - влажность на границе текучести;

I_L - показатель текучести;

I_p – число пластичности;

c – удельное сцепление грунта;

ϕ - угол внутреннего трения;

E – модуль деформации;

R_o – расчетное сопротивление грунта.

Для определения некоторых характеристик воспользуемся формулами:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}; e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}; S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}; \gamma_{sb} = \frac{\rho_s - 1}{e + 1};$$

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}; I_p = W_L - W_p,$$

где $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ – плотность воды; $\gamma = 10 \cdot \rho$ – удельный вес грунта; ρ_s – плотность частиц грунта, значение которой принимают для песчаных и крупнообломочных грунтов равным $2,66 \text{ т/м}^3$, для пылевато-глинистых грунтов равным $2,7 \text{ т/м}^3$

Модуль деформации, расчетное сопротивление грунта, угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта определяются согласно табл. 3 прил.1, табл.3 прил. 3 табл. 2 прил. 1 [1] соответственно.

3.2 Сбор нагрузок

Фактическая нагрузка на наиболее нагруженном участке на фундамент составляет $888,3 \text{ кН/м}$.

3.3 Проектирование забивной сваи

Абсолютная отметка чистого пола 1 этажа $151,05$ условно принята за относительную отметку 0.000 .

Используемый в качестве несущего слоя галечниковый грунт, залегающий на отметке $140,60$. Принимаем сваи-стойки С100-30.

Отметка голов свай:

- после забивки $150,15$;
- после срубки $149,95$;
- Отметка низа конца сваи составит $140,15$;
- Сечение сваи принимаем: $300 \times 300 \text{ мм}$.

Определение несущей способности забивной сваи

Несущая способность определяется как сдв свай-стойки по формуле:

$$F_d = \gamma_c \times R \times A = 1,0 \times 20000 \times 0,09 = 1800 \text{ кН} \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы, принимаемый равным $1,0$;
 A – площадь опирания сваи на грунт, м^2 ;

$R = 20$ Мпа – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю составит:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.2)$$

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1.4} = 1285,7 \text{ кН}$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства. Поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая её 600 кН.

Размещение свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{888,3}{600} \approx 2 \text{ свая} \quad (3.3)$$

Принимаем 4 сваи (из условия надежности фундамента).

Нагрузка на сваю составит:

$$N_{св} = 888,3/4 = 222,075 \text{ кН} < 600 \text{ кН.}$$

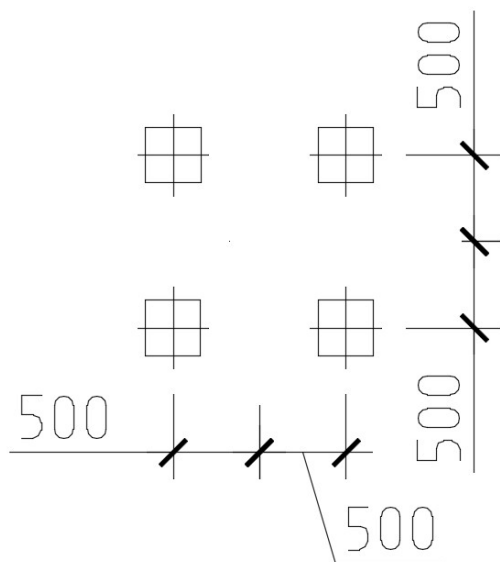


Рисунок 3.2 – расстановка свай

Армирование ростверка

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В15.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам

$$M_x = N_{cb} \cdot x = 222,075 \cdot 0,32 = 71,06 \text{ кН*м} \quad (3.4)$$

$$M_y = N_{cb} \cdot y = 222,075 \cdot 0,21 = 46,64 \text{ кН*м} \quad (3.5)$$

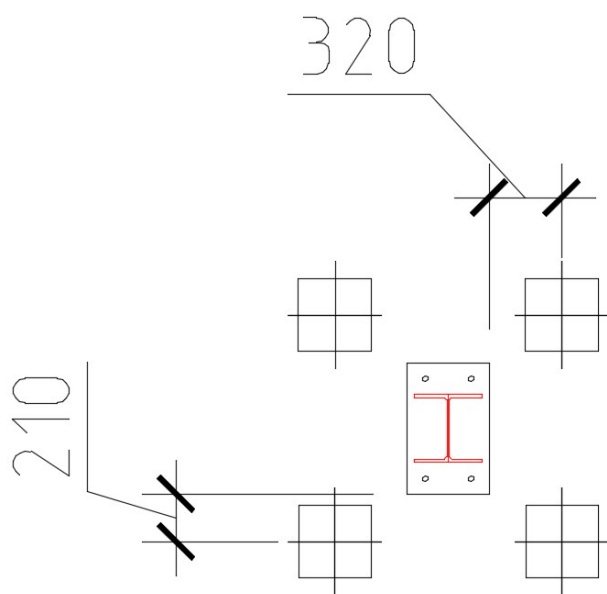


Рисунок 3.3 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

Сечение арматуры определяем по формулам:

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{71,06}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,017, \zeta = 0,999 \quad (3.6)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{71,06}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0004 \text{ м}^2 = 4 \text{ см}^2 \quad (3.7)$$

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{46,64}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,011, \zeta = 0,999 \quad (3.8)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{46,64}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0002 \text{ м}^2 = 2 \text{ см}^2 \quad (3.9)$$

Принимаем конструктивно в обоих направлениях арматуру -10 диаметров 12 А400. Также устанавливаем арматурный блок с выпусками стержней для соединения с металлической колонной. Принимаем 4 диаметра 20 А240, L=1100мм.в

Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Выбираем для забивки свай механический молот с массой ударной части 6 т. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи $m_2=2,28$ т, должно быть не менее 2 (как для свай-стоек).

$$\frac{m_4}{m_2} = \frac{6}{2,28} = 2,63 \quad (3.10)$$

Определяем отказ:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = \quad (3.11)$$

$$\frac{60 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{6,0 + 0,2(2,28 + 0,2)}{6,0 + 2,28 + 0,2} = 0,0076 \text{ м}$$

0,76 < 0,2 см – условие выполняется.

где E_d – энергия удара, кДж,
 $\eta = 1500$ кН/м²,
 $A = 0,09$ (площадь поперечного сечения сваи),
 F_d – несущая способность сваи $F_d = 840$ кН,
 m_1 – полная масса молота,
 m_2 – масса сваи,
 m_3 – масса наголовника.

Расчет стоимости возведения свайного фундамента

Таблица 3.2 – расчет стоимости возведения свайного фундамента

N п-п	Наименование	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,013	33,8	0,44
	Стоимость свай	пог.м	30	7,68	230,4
5-8	Забивка свай в грунт	м ³	1	26,3	71,8
5-31	Срубка голов свай	Свая	4	1,19	4,76
6-2	Устройство подбетонки	м ³	0,3	39,10	11,73
6-23	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,0	40,94	81,88
	Стоимость арматуры ростверка	Т	0,021	240	5,11
	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,01	14,9	0,15
	Итого				406,27

3.4 Проектирование буронабивных свай

Абсолютная отметка чистого пола 1 этаж 151,05 условно принята за относительную отметку 0.000.

Используем в качестве несущего слоя галечниковый грунт, залегающий на отметке 140,60. Принимаем сваи-стойки Ø 320 мм.

Отметка голов свай 149,95;

Отметка низа конца свай составит 140,15;

Длина свай 9,8 м.

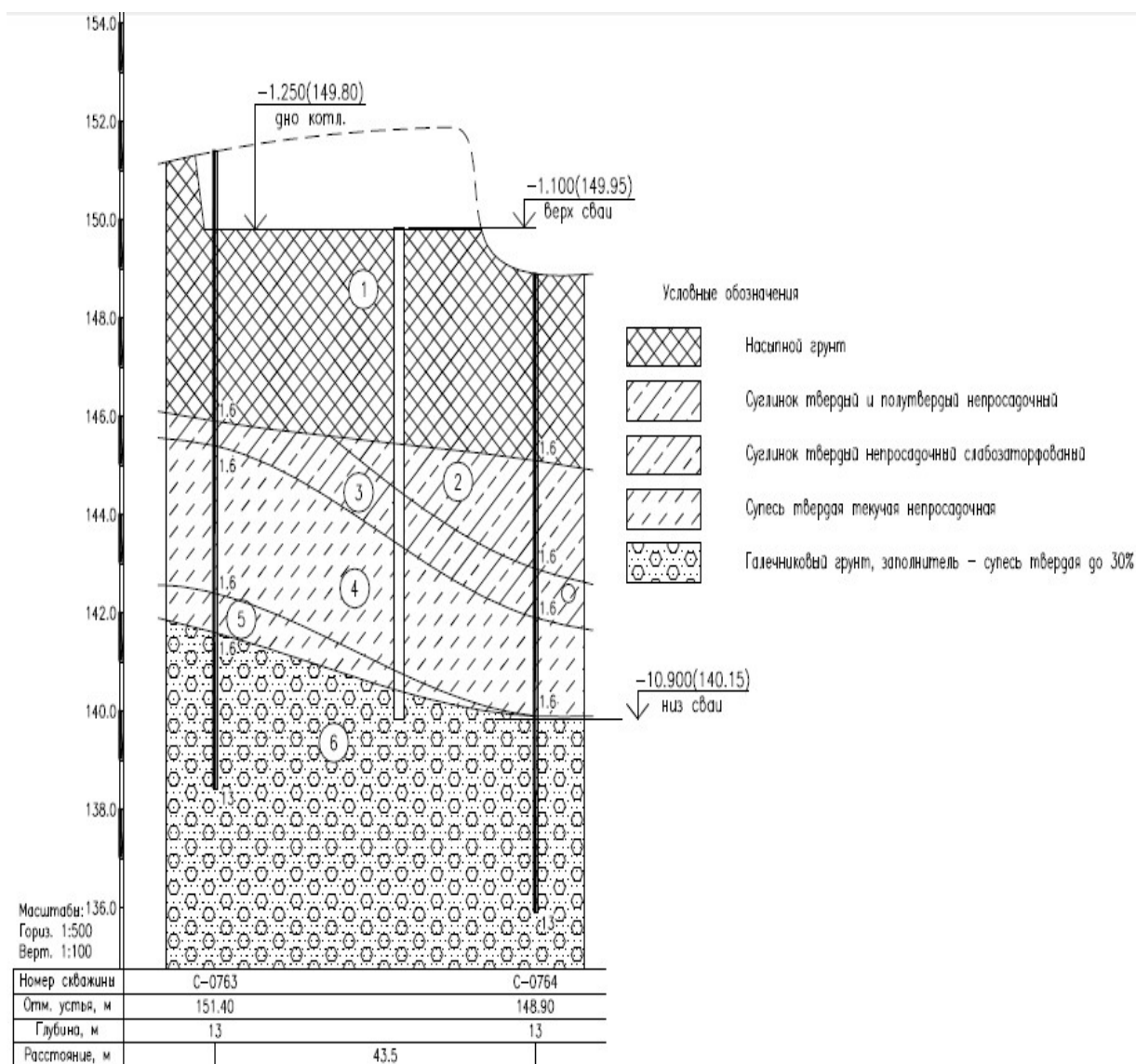


Рисунок 3.4 - Инженерно-геологический разрез.

Определение несущей способности забивной сваи

Несущая способность определяется как сдвиг сваи-стойки по формуле:

$$F_d = \gamma_c \times R \times A = 1,0 \times 20000 \times 0,08 = 1608 \text{ кН} \quad (3.12)$$

где γ_c – коэффициент условий работы, принимаемый равным 1,0;
 A – площадь опирания сваи на грунт, м^2 ;
 $R = 20 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи.

Несущая способность буронабивной сваи по материалу определяется по формуле:

$$F_{dt} = \gamma_{B3} \times \gamma_{B5} \times \gamma_{CB} \times R_B \times A_B \times \gamma_s \times R_s \times A_s \quad (3.13)$$

где, γ_{B3} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении, принимаемый равным 0,85;

γ_{B5} – коэффициент условий работы бетона для свай 300 мм и более, равный 1,0;

γ_{CB} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние способа производства свайных работ, принимаемый 0,8;

$R_B = 14500$ кПа - расчетное сопротивление бетона сжатию, принимается по СНиП 3.03.01-87;

A_B – площадь поперечного сечения свай, м²;

γ_s – коэффициент условий работы арматуры, принимается 1,0;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

A_s – площадь поперечного сечения арматуры, м²;

$$F_{dt} = 0.85 \times 1.0 \times 0.9 \times 14500 \times 0.08 \times 1.0 \times 365000 \times 0.000616 = 1112.2 \text{ кН}$$

При армировании свай 4Ø14A400 и классе бетона В25.

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины F_d .

$$N_{CB} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, N_{CB} \leq \frac{111.2}{1.4} = 79.45 \text{ кН} \quad (3.14)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности свай;

F_d – несущая способность свай, кН;

N_{CB} – расчетная нагрузка на сваю, кН;

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства.

Поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН.

Размещение свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

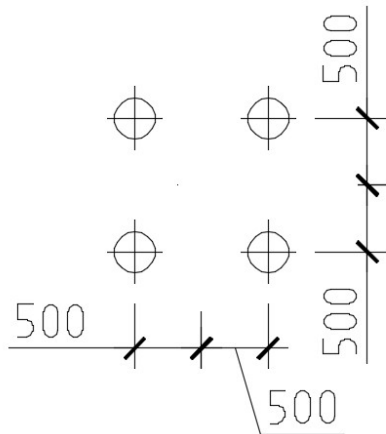
$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{888.3}{600} \approx 2 \text{ свая} \quad (3.15)$$

Принимаем 4 сваи (из условия надежности фундамента).

Нагрузка на сваю составит:

$$N_{cb}=888,3/4=222,075 \text{ кН} < 600 \text{ кН}.$$

а)



б)

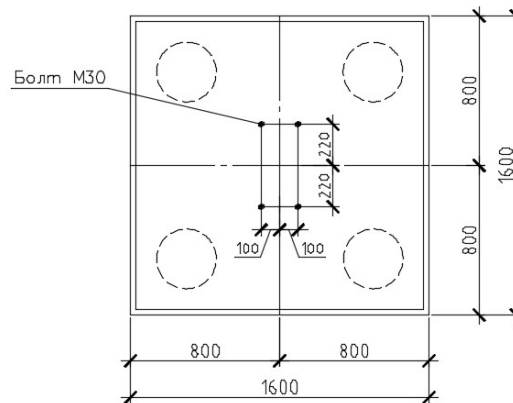


Рисунок 3.5 – а) расстановка свай, б) схема ростверка.

Армирование ростверка

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В15.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам

$$M_x = N_{cb} \cdot x = 222,075 \cdot 0,32 = 71,06 \text{ кН*м} \quad (3.16)$$

$$M_y = N_{cb} \cdot y = 222,075 \cdot 0,21 = 46,64 \text{ кН*м} \quad (3.17)$$

Сечение арматуры определяем по формулам:

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{71,06}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,017, \zeta = 0,999 \quad (3.18)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{71,06}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0004 \text{ м}^2 = 4 \text{ см}^2 \quad (3.19)$$

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{46,64}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,011, \zeta = 0,999 \quad (3.20)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{46,64}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0002 \text{ м}^2 = 2 \text{ см}^2 \quad (3.21)$$

Принимаем конструктивно в обоих направлениях арматуру - 10 диаметров 12 А400. Также устанавливаем арматурный блок с выпусками стержней для

соединения с металлической колонной. Принимаем 4 диаметра 20 А240, L=1100мм.

Расчет стоимости возведения свайного фундамента

Таблица 3.3 – Расчет стоимости возведения свайного фундамента

N п-п	Наименование	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,02	33,8	0,68
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	2,36	86	203,24
-	Арматура свай	т	0,14	240	34,09
-	Стекло жидкое	т	0,1	76,6	7,66
-	Трубка полиэтиленовая	км	0,512	480	245,76
6-2	Устройство подбетонки	м ³	0,4	39,1	15,64
6-23	Устройство монолитного ростверка	м ³	3	40,94	122,82
-	Стоимость арматуры ростверка	Т	0,01	240	2,4
	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,01	14,9	0,15
	Итого				632,44

3.6 Сравнение вариантов устройства фундаментов

Для устройства фундаментов рассматриваю 2 варианта свай: сваи забивные С100.30 и сваи буронабивные. Сравнение веду по технико – экономическим показателем.

Сравнив варианты выявил, что фундамент из забивных свай почти в 1,5 раза дешевле, чем фундамент из буронабивных свай.

Принимаю фундамент из забивных свай С100.30.

4 Технология строительного производства

4.1. Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

4.1.1. Область применения

1. Технологическая карта разработана на монтаж металлического каркаса здания автокомплекса в г. Красноярске.

2. В состав работ входят:

- монтаж колонн;
- монтаж балок, связей и прогонов.

3. Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции»;

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»;

ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные»;

ВСН-193-81 «Инструкция по разработке ППР по монтажу строительных конструкций».

4.1.2. Технология и организация выполнения работ

Подготовительные работы

- сдача-приемка геодезической разбивочной основы;
- планировка территории;
- отвод поверхностных вод со строительной площадки и устройство водоотвода;
- устройство временных внутриплощадочных автодорог, проездов, пешеходных дорожек;
- размещение временных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного и санитарно-бытового назначения и прокладка временных сетей;
- выполнено ограждение строительной площадки;
- устройство складских площадок для материалов, конструкций и оборудования;

- устройство сетей временного электроснабжения;
- обеспечение строительной площадки противопожарным и питьевым водоснабжением;
- установка информационного щита, предупреждающих знаков, указателей и подписей для безопасного прохода;
- обеспечение доставки строительных материалов и оборудования;
- устройство связи для оперативно-диспетчерского управления производством строительно-монтажными работами.

Снабжение электроэнергией – от временной трансформаторной подстанции с последующей разводкой сети по периметру площадки.

Основные работы

1. Инженерная подготовка площадки строительства в объеме работ подготовительного периода;
2. Нулевой цикл.
3. Возведение надземной части здания;
4. Окончательная вертикальная планировка территории строительства, инженерное обеспечение и отделочные работы с совмещением работ по благоустройству и озеленению прилегающей территории, а также восстановлению нарушенного при строительстве растительного слоя.

Ведущим механизмом является кран КС-35714.

После освобождения строительной площадки от временных зданий и сооружений и демонтажа строительных машин и механизмов, отключения временных сетей приступить к выполнению работ по озеленению территории и установки малых архитектурных форм.

4.1.3. Требования к качеству и приемке работ

1. Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2011 «Организация строительства»

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

Таблица 4.1 – Контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5.0 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении – 10.0 мм. Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.	теодолит, рулетка, нивелир	во время работ по монтажу	Прораб
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - ≤ 20 мм.	уровень, нивелир	во время работ по монтажу	Прораб
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - ≤ 5.0 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - ≤ 8.0 мм.	теодолит, рулетка, нивелир	во время работ по монтажу	Прораб

Контроль качества сварочных работ

Для приемки сварочных работ швы сварных соединений по окончании сварки очистить от шлака, брызг и наплывов металла. Непровары, наплывы, прожоги, трещины всех видов, размеров и расположения, оплавление основного металла не допускаются [24].

Дефекты сварных швов, которые необходимо учитывать при оценке качества сварочных работ, приведены в таблице 2.

Таблица 4.2 - Допускаемые размеры дефектов сварных швов

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов
Газовая полость	Максимальный размер полости	Не более 3.0 мм
Поры	Доля суммарной площади пор	Не более 1-4%
	Максимальный размер поры	2.0 мм
Шлаковые включения	Максимальный размер	2.0 мм
Непровары	Расстояния между непроварами	Не более 2.0 мм
Зазор между свариваемыми деталями	Максимальный размер	2.0 мм
Подрезы	Глубина подреза	Не более 1.0 мм
Выпуклость	Высота выпуклости	Не более
	- стыковой шов	5.0 мм
	- угловой шов	3.0 мм
Уменьшение катета шва	Разница в катетах (по проекту и по факту)	Не более 1.0 мм
Асимметрия углового шва	Разница в катетах углового шва	Не более 1.5 мм

Вогнутость корня шва, утяжка	Глубина утяжки	Не более 0.5 мм

Таблица 4.3 – Допуски

Наименование	Операции	Допустимые отклонения
Геодезический контроль по монтажу и обеспечению точности колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей	± 5.0 мм
	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении	10.0мм
	Кривизна колонны	0.0013 расстояния между точками закрепления
Отметку опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного	20.0мм
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей	5.0мм
	Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне	8.0мм

4.1.4. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Смотри графическую часть дипломного проекта (лист 6).

4.1.5. График производства работ

Смотри графическую часть дипломного проекта (лист 6).

4.1.6. Материально-технические ресурсы

Для монтажа стального каркаса требуются материально-технические ресурсы: средства механизации и технологической оснастки, инструмент и приспособления. Потребность в основных ресурсах приведена в таблице 3 [34].

Таблица 4.3 - Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса.

Наименование, тип, марка, ГОСТ	Основные параметры	Назначение
Кран монтажный типа КС 35714	Длина стрелы – 18.0м Высота крюка – 17.0м Грузоподъемность – 16.0 т	Монтажные работы
Комплект инструмента для монтажных работ	Состав комплекта: монтажные ломы, молотки, кувалды, зубило, напильник, рулетка, линейка, уровень, угольник	
Стропы по ГОСТ 25573-82	Двухветевой и четырехветевой	
Автомобильный кран типа КС-3577-3 "Ивановец"	Длина стрелы – 14.0 м Вылет стрелы – 10.0 м Грузоподъемность – 2.0 т	Погрузочно-разгрузочные работы
Молоток пневматический ИП-4119	Энергия удара - 12,5 Дж	Подготовка свариваемых поверхностей

Машина ручная шлифовальная УШМ-2100	Диаметр круга 200/125 мм	
Кромкорез электрический ИЭ-6502	Толщина подготавливаемых кромок - 22 мм	
Электросварочный аппарат типа АС-500	Сварочный ток - 500 А; Мощность - 30 кВт	Сварочные работы
Комплект инструмента для сварочных работ	Состав комплекта: электрододержатели, зубила, молотки, отвертки диэлектрические, плоскогубцы, напильники, щетки из проволоки, метр складной, чертилка, циркуль	
Вышка рамная ПСП 200 ЦНИИОМТП или ООО "Пресс"	Высота подъема до 12 м	Средства подмащивания
Лестницы монтажные приставные ЛП-11	Высота подъема до 10 м	
Ограждение по ГОСТ 23407-78 места работ	Высота 1,6 м	Безопасность работ

4.1.7. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие

требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные»;

ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;

ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность»;

ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность»;

ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ».

4.1.8 Техничко-экономические показатели

Смотри графическую часть дипломного проекта (лист 6).

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на строительство автомоечного комплекса с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001 и РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6м, а участков работы – не менее 1,2 м.

Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП23-05-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане (СГП) показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

В зависимости от высоты здания и условий строительства для возведения автомоечного центра принимаем самоходный кран.

возведения жилого дома принимаем башенный кран. Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент двутавра I50Ш1 - 1,31 т.

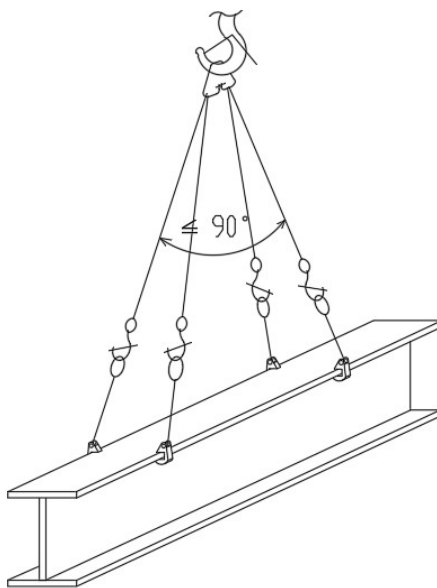


Рисунок 4.2.1 -Строповка двутавра I50Ш1

Монтажная масса:

$$M_M = M_{\text{с}} + M_{\text{г}} = 1,31 + 0,17 = 1,48 \text{ т.}$$

$M_{\text{г}}$ – масса грузозахватного устройства, строп 2СК-6.3/5000;

$M_{\text{с}}$ – масса чердачного блока (самого тяжелого элемента).

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_{\Gamma} = 10,8 + 0,5 + 0,48 + 5 = 16,78 \text{ м}$$

h_0 - высота здания, м;

h_3 - запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ - высота элемента в монтажном положении, (0,48 м);

h_{Γ} - высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 5 м;

Вылет стрелы крана рассчитан графически и равен 23 м.

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран КС-55731-1 со следующими техническими характеристиками: максимальная грузоподъемность 25 тонн, вылет стрелы 34 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 4.2.2).

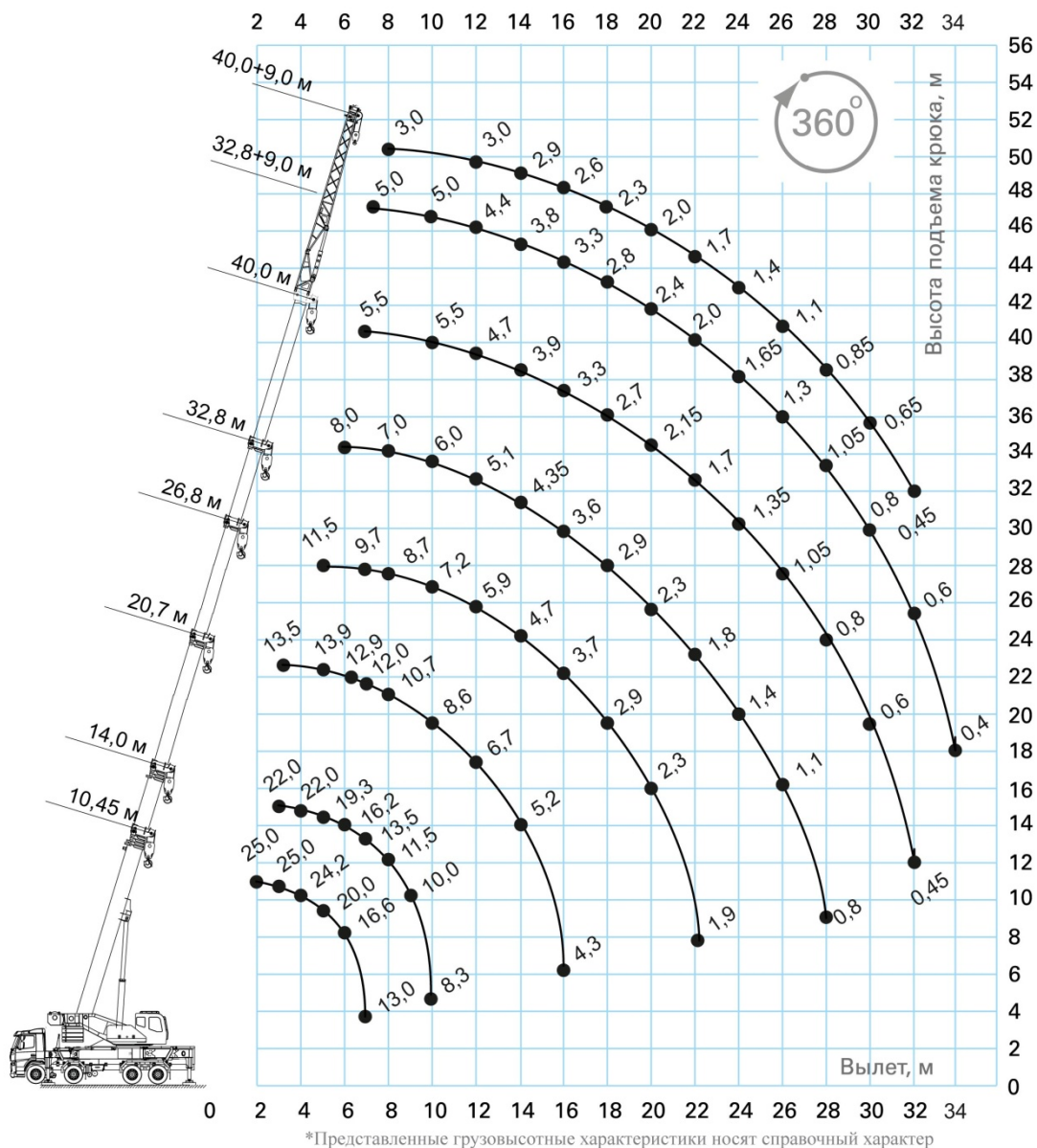


Рисунок 5.2.2 – Характеристики крана КС-55731-1

По рисунку 5.2.2 видно, что при вылете 23 м кран может поднять вес, равный 1,6 т., что удовлетворяет необходимым требованиям.

Поперечная привязка крана КС-55731-1

Привязка крана складывается из суммы поворотной части крана плюс 1 метр.

$ПК=5640+2050=7690$ мм. – длина от наиболее выступающей части здания до оси поворотной части крана.

5.3 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. При высоте здания 10,8 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, равному 3,6 метров + $l_{\text{мах.эл.}}$ = 10,0 метров. ($l_{\text{без}} = 3,62$ м, т.к. при высоте здания до 10 м принимаем $l_{\text{без}} = 3,5$ м, при высоте здания до 20 м - 5 м. Определяем методом интерполяции).

2. Зона обслуживания крана:

$$R_{\text{мах}} = l_k = 23 \text{ м,}$$

3. Зона перемещения груза:

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\text{мах}} + 0,5 l_{\text{мах.эл.}} = 23 + 0,5 \cdot 11,5 = 28,75 \text{ м.}$$

где $R_{\text{мах}}$ – максимальный вылет крюка крана;

$l_{\text{мах.эл.}}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4. Опасная зона работы крана:

$$R_o = R_{\text{мах}} + 0,5 B_{\text{гр.}} + l_{\text{мах.эл.}} + X = 23 + 0,5 \cdot 0,48 + 11,5 + 4,24 = 39 \text{ м.}$$

где X – минимальное расстояние отлета груза;

$B_{\text{гр.}}$ – наименьший габарит перемещаемого груза.

5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчёта хранения на нём нормативного запаса материалов P по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $P_{\text{общ}}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемы для выполнения плана строительства на расчетный период;

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_n - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэф. неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Площадь склада для основных материалов и изделий:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q,$$

где q – норма складирования на 1 м² площади пола с учетом проездов и проходов;

Таблица 4.5.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	q	T_n	$P_{\text{скл}}$	$S_{\text{тр}}$
Песок (о)	м ³	432,0	0,5	10	25,32	12,66
Двери и окна (з)	м ²	264,48	2,3	12	15,50	35,65
Система КНАУФ (з)	м ²	687,2	2,5	12	40,27	100,69
Стальные конструкции (о)	т	106,2	2,3	10	6,22	14,32
Сэндвич панели (о)	м ³	184,71	1,5	12	10,83	16,24

Итого для автомоечного комплекса, площадью $S=1259$ м² требуется:

- открытых складов - 43,22 м²;

- закрытых складов - 136,34 м²;

Общая площадь склада - 179,56 м².

5.5 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}$$

где Q_i —общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i —продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{\text{тр}}$ —полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}} = 7,5$ —сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$ —коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + \frac{2l}{v} + t_{\text{м}}$$

где $t_{\text{пр}}$ —продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l — расстояние, км, перевозки в один конец;

v - средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{\text{м}}$ — период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 5.5.1 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период, шт	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Арматура	КамАЗ - 55102	15	21	-	1
Металлич. элементы	КамАЗ - 5410	22	343	-	2
Техноэласт	КамАЗ - 55102	15	60		1
Сэндвич панель	КамАЗ - 5410	22	343	-	2

5.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Норматив численности работников (основных рабочих-сдельщиков) ($N_{\text{ч}}$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле

$$N_{\text{ч}} = (36050,48/1760) \cdot 100/110 = 37,24 \approx 19 \text{ чел.}$$

где $T_{р\text{пл}}$ – плановая трудоемкость производственной программы, нормо-ч;

Φ_n - нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;

$K_{в.н}$ - коэффициент выполнения норм времени рабочими.

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$$F = f \cdot N,$$

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 5.6.1 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	83,9	15	70	11
2	ИТР	11,0	2	80	2
3	Служащие	3,6	1	80	1
4	МОП и охрана	1,5	1	80	1

Таблица 5.6.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол- во N	площадь м ²		принимаем тип бытового помещения	площадь м ²		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	15	0,9	13,5	блокируемый контейнер 4х4	16	16	1
2	сушильня	12	0,2	2,4				
3	душевая	12	0,2	2,4	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
4	умывальня	15	0,05	0,75				
5	помещение отдыха и приема пищи	15	0,8 на 20%	2,4	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
6	туалет	15	1 шт. на 15 чел.	1	биотуалет 1х1	1	1	1
служебные								
7	прорабская	2	24 на 5чел	24	сборно- разборный 6х4	24	24	1

5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\Sigma K_1 \times P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \times P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \times P_{св} + \Sigma K_4 \times P_H)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 4.8.1.

Таблица 5.7.1 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1. Сварочный аппарат	шт.	4	20	0,35	28
2. Вибратор	шт.	4	0,8	0,6	1,9
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Отделочные работы	м ²	1061	0,015	0,8	12,73
6. Административные и бытовые помещения	м ²	52	0,015	0,8	0,6
7. Душевые и уборные	м ²	13	0,003	0,8	0,1
8. Охранное освещение	м ²	42	1,5	1	63
9. Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,1
Итого					111,03

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \times 111,03 = 122,13 \text{ кВт.}$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТП ПАС-М 63-250, мощностью питания 250 кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i n_i K_i, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где l, l – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot (6,4 + 2 + 0,85) = 9,95 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 м³.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q_{\text{общ}}^T = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $Q_{\text{от}}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,2$;

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1,2$.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{\text{от}} = V_{\text{зд}} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \text{ кДж}$$

где $V_{\text{зд}}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3 ;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 2,5 \text{ кДж/м}^3 \text{ град}$;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_{\text{н}} = -40^\circ\text{C}$;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении, $t_{\text{в}} = +20^\circ\text{C}$.

$$Q_{\text{от}} = 6167,22 \cdot 25 \cdot 0,9 \cdot (20+40) = 8,32 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

$$Q_{\text{общ}} = (8,32 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 11,99 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}},$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС-35 $P = 0,75-0,4 \text{ Вт/м}^2 \text{лк}$);

E – освещённость, лк, $E = 2 \text{ лк}$;

S – площадь освещаемой территории $S = 11546 \text{ м}^2$;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$).

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 11546 / 1000 = 10 \text{ прожекторов.}$$

5.8 Расчет потребности в воде на период строительства

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность в воде, выбрать ее источник, наметить схему, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{39296}{8 \times 3600} = 3,3 \text{ л/с}$$

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находят по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_2 / 3600;$$

где W - количество машин.

$$Q_{\text{маш}} = \frac{10 \cdot 500 \cdot 2}{3600} = 2,78 \text{ л/с.}$$

Расход воды, л/с, на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки

$$Q_{\text{хоз.пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_3 / 8 \cdot 3600;$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л.

$$Q_{\text{хоз.пит}} = \frac{15 \cdot 15 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,02 \text{ л.}$$

Расход воды, л/с, на душевые установки находится по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_{\text{п}} / t_{\text{душ}} \cdot 3600;$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_4 - норма расхода воды на 1 человека, пользующегося душем, в смену, л;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3-0,4);

$t_{\text{душ}}$ - продолжительность пользования душем (0,5-0,7 ч).

$$Q_{\text{душ}} = 15 \cdot 30 \cdot 0,3 / 0,6 \cdot 3600 = 0,07 \text{ л/с.}$$

Расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью останавливается использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход $Q_{\text{расч}}$, л/с, находят по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}});$$

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,5(3,3 + 2,78 + 0,02 + 0,07) = 13,09 \text{ л/с.}$$

Суммарный расход воды, л/с, вычисляют по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}} = 3,3 + 0,02 + 0,07 + 2,78 + 10 = 16,17 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяют диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)} = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{13,09}{3,14 \cdot 1,7}} = 99,05 \text{ мм};$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 102 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке,

очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:250 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 105,88×121,62 м: размеры в плане 2-х этажного автомоечного комплекса S=1259 м² 48×36 м.

Строительство дома ведется самоходным краном КС-35714, опасная зона – 28 м.

Технико-экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки	11546 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	1259 м ²
3. Площадь под временными сооружениями	161 м ²
4. Площадь складов	179,56 м ²
В том числе:	
- открытых складов	43,22 м ²
- закрытых складов	136,34 м ²
5. Протяженность временных автодорог	196 м
6. Протяженность электросетей	230,2 м
7. Протяженность линий водоснабжения	232,2 м
- постоянных	137,2 м
- временных	95 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	262,93 м
- постоянных	43,13 м
- временных	219,8 м
9. Протяженность канализации	73,43 м
- постоянная	43,13 м
- временная	30,3 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки	455 м
11. Процент использования строительной площадки	49%

5.12 Определение продолжительности строительства автомоечного комплекса в г. Красноярске.

Здание 2-х этажное, площадью 1259 м².

Решение:

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «автомобильный транспорт» для здания уборно-моечных работ для легковых автомобилей продолжительность строительства составляет 6 месяцев.

Так как наше здание имеет свайное основание по СНиП 1.04.03-85 продолжительность строительства увеличивается не более чем на 1/3. Итого получается $6 \cdot \frac{1}{3} + 6 = 8$ месяцев - продолжительность строительства.

Ыфвыфвфывдвлыфджлвждфылвдлу ладжвлдажфыдафылдл
фылдадлфадллыдлавылалдвыдлалвылдавыдлаывдлаывдладвылалдвылавылдзщую
ш
Лащлвыащзлвыалзущцзуоазщыщазвыльывщоппопрпитппдипломдпжвыждывпд
диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом
Лащлвыащзлвыалзущцзуоазщыщазвыльывщоппопрпитппдипломдпжвыждывпд
диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом
Лащлвыащзлвыалзущцзуоазщыщазвыльывщоппопрпитппдипломдпжвыждывпд
диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом
Лащлвыащзлвыалзущцзуоазщыщазвыльывщоппопрпитппдипломдпжвыждывпд
диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом диплом

6. Экономика строительства

6.1 Общие положения

Расчетная стоимость строительства автотехцентра в г.Красноярске определена на основании сборника НЦС 81-02-02-2014, утвержденного приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 12 мая 2014 г. N 211., и Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденных приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2014 № 482.

Государственные укрупненные нормативы цены строительства (далее - НЦС) предназначены для планирования инвестиций (капитальных вложений), оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, и подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование жилых зданий, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета.

НЦС рассчитаны в ценах на 1 января 2014 года для базового района (Московской области).

Укрупненные нормативы рассчитаны с использованием ресурсно-технологических моделей и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения одной единицы измерения.

В основу разработки НЦС положена проектно-сметная документация по объектам-представителям, прошедшая экспертизу и отвечающая градостроительным и объемно-планировочным требованиям, предъявляемым к современным строительным комплексам и объектам.

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

В показателях учтена вся номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для строительства объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Приведенные показатели учитывают стоимость строительных материалов и инженерного оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений и дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование и проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование строительных рисков, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Стоимость материалов и инженерного оборудования учитывает все расходы (отпускные цены, наценки снабженческо-сбытовых организаций, расходы на тару, упаковку и реквизит, транспортные, погрузочно-разгрузочные работы и заготовительно-складские расходы), связанные с доставкой материалов, изделий, конструкций и оборудования от баз (складов) организаций-подрядчиков или организаций-поставщиков до приобъектного склада строительства.

Оплата труда рабочих-строителей и рабочих, управляющих строительными машинами, включает в себя все виды выплат и вознаграждений, входящих в фонд оплаты труда.

Укрупненные показатели разработаны для характерных типов жилых домов в зависимости от ограждающих конструкций и этажности, степени сложности оформления фасада.

Детали покрытия пола, кровли, заполнение проемов, примененные отделочные материалы, а так же уровень инженерного оборудования соответствуют требованиям, предъявляемым для объектов класса «стандарт».

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{пр}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{пр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \times I_{\text{пр}} + \text{НДС},$$

где:

НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{\text{пр}}$ - прогнозный индекс, определяемый на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{\text{пр}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемой на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства. Величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Минрегиона России;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району;

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации;

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона;

Зр - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004, утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается, письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$И_{пр} = (И_{н.стр} / 100 \times (100 + \frac{(И_{пл.п.} - 100)}{2})) / 100,$$

Ин.стр. - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

Ипл.п. - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Расчет полной стоимости строительства в НЦС приведен в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Расчет полной стоимости строительства

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость единицы изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне цен, тыс. руб.
1.	Автотехцентр - площадью 1368 м2	НЦС 81-02-02- 2014				

	Стоимость 1м2 площади здания	табл.02-04-001-01 НЦС 81-02-02-2014	м2	1368	51,56	70534,08
	Стоимость строительства автотехцентра					70534,08
2.	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение №2 к приказу Министерства регионального развития РФ от 04.10.2014 г. №483			0.92	
	Зональный коэффициент для Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1.00	
	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1.09	
	Коэффициент на сейсмичность МДС 81-02-12-2011	Приложение 3 Методических рекомендаций			1.00	
	Стоимость строительства с учетом территориальных и регионально-климатических условий					70731,58
	Всего по состоянию на 01.01.2014 г.					70731,58
	Продолжительность строительства		мес.	3		
	Начало строительства	01.01.2017 г.				
	Окончание строительства	01.04.2017 г.				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.01.2017 = 108,8% Ипл.п. с 01.01.2017 по 01.04.2017 = 105%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1.12	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					78879,85
	НДС	НК РФ	%	18		14198,37
	Всего с НДС					93078,23

6.2 Составление ЛСР на отдельный вид работ

Устройство каркаса

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство каркаса по экономическим элементам

Наименование элемента	Затраты по элементам, руб.	Удельный вес, %
-----------------------	----------------------------	-----------------

Материалы	770748,81	30,77
Машины и механизмы	428063,03	17,09
Основная заработная плата	423535,18	16,91
Накладные расходы	470880,14	18,80
Сметная прибыль	411611,86	16,43
Итого:	2 504 839,02	100

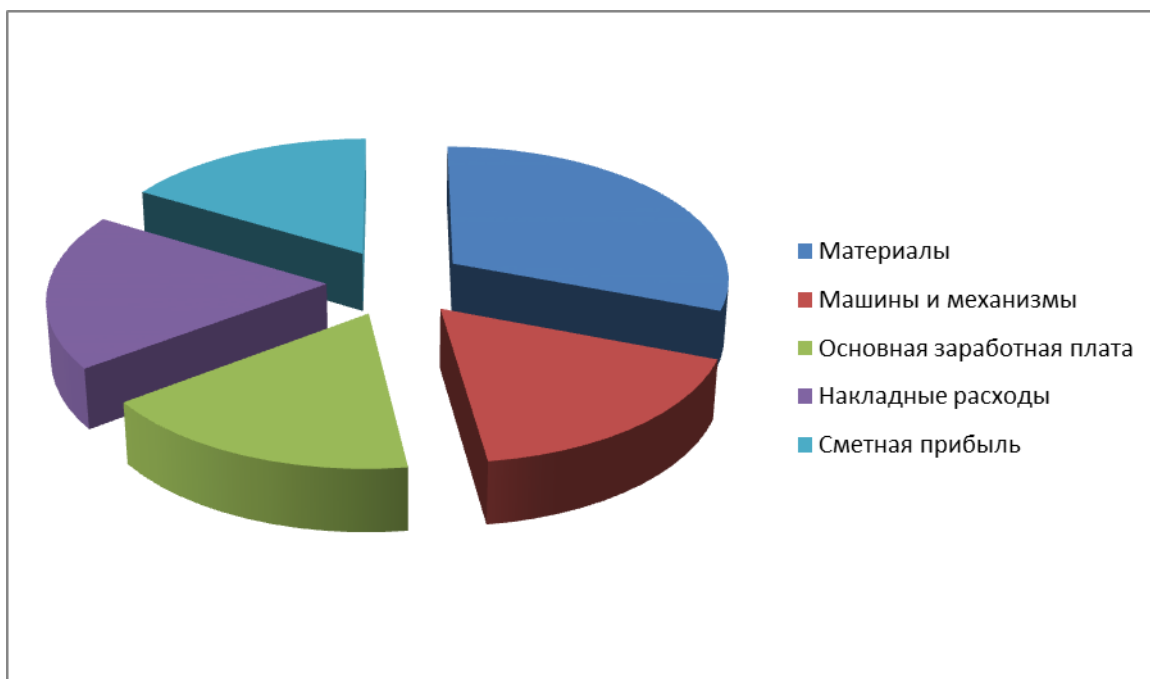


Рисунок 6.7 – Структура локального сметного расчета на устройство каркаса по экономическим элементам, %.

Структура локального сметного расчета по экономическим элементам показывает, что наибольший удельный вес затрат приходится на материалы – 30,77%, наименьший удельный вес затрат приходится на сметную прибыль – 16,43%.

При составлении сметной документации был использован программный комплекс «Гранд-СМЕТА».

Сметная документация на устройство свайного фундамента, рассматриваемый в составе технологических карт, составлена в ценах по состоянию на 2001 г с переводом в текущие цены на 2017 г. I квартала (основание – Информационно-справочные материалы ИСМ 21-24-2017-01 №1(1 квартал 2017г.) Красноярский край).

Локальный сметный расчет составлен на основании следующих нормативных документов:

- Территориальные единичные расценки на монтажные работы ТЕРм-2014;

– Территориальные единичные расценки на строительные работы ТЕР-2014;

Сметная стоимость - сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами.

Сметная стоимость рассчитывается по сборнику средних сметных цен в текущем уровне цен – на материалы, изделия, конструкции и другие ресурсы, применяемые в строительстве в текущем уровне цен.

Существует четыре метода расчета сметной стоимости: ресурсный; ресурсно-индексный; базисно-индексный; базисно-компенсационный.

Расчет сметной стоимости произведен базисно - индексным методом.

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-25-2001.

Общепотраслевой норматив сметной прибыли составляет 65%.

К категории лимитированных затрат относят:

– временные здания и сооружения– 1,8% (Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ГСН 81-05-01-2014);

– производство работ в зимнее время– 3% (Сборник норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время ГСН 81-05-02-2007)

– непредвиденные затраты– 2%,

– и другие затраты, в том числе: расчеты командировок, инфляции, перевозок рабочих, налога на землю, коммунального налога, а также проектно-изыскательских и других затрат.

Ставка НДС составляет – 18%.

6.3 Основные технико-экономические показатели проекта.

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели жилого дома

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	933,1
Общая площадь здания, м ²	1368
Строительный объем, всего, м ³	7317
Количество этажей	2

Объемный коэффициент	7,29
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб.	93 078 230
Прогнозная стоимость 1 м ² площади здания, руб.	68 039,64
Продолжительность строительства, мес.	3

Стоимость 1 м² площади здания определена по формуле:

$$C_{s,p} = \frac{C_p}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где, C_p – общая стоимость строительства;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь квартир.

$$C_{s,p} = \frac{93078230}{1368} = 68\,039,64 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом дипломного проектирования является Автотехцентр в Своетском районе г. Красноярск.

Путем решения поставленных задач, в ходе дипломного проектирования, в архитектурном разделе были проработаны основные узлы здания. Здание имеет L-образную форму с размерами в плане 36х48 м и переменной высотой. С фундаментами под колонны на забивных сваях. Ограждающие конструкции

выполнении из сэндвич панелей. Колонны прокатные (30К2) с жестким заземлением в фундаменте и шарнирным с балкой перекрытия. Балки сплошные прокатные выполненные из стали С255 в соответствии с требованиями СП16.13330.2011. Кровля выполнена из сэндвич панелей толщиной 200мм. Также выполнена спецификация заполнения дверных и оконных проемов и экспликация полов.

Расчетно-конструктивный раздел включает в себя расчет поперечника при помощи расчетного комплекса SCAD который включает в себя сбор временных и постоянных нагрузок действующих на раму здания с построением эпюр влияния (М, Q, N). Сведение полученных результатов в таблицу для получения неблагоприятных сочетаний нагрузок для дальнейшего подбора элементов рамы здания. Выполнен расчет и конструирование лестницы.

В разделе основания и фундаменты был представлен сравнительный расчет двух видов фундаментов забивных и буронабивных свай стояк. Представлена геодезическая колонка с расчетами характеристик грунта, в результате был принят фундамент на забивных сваях С100.30. Они являются менее дорогостоящими и имеют значительно большую несущую способность, чем буронабивные сваи.

Раздел организации строительства включает в себя подбор крана для монтажа каркаса автокомплекса. Построен Строй ген плана на период возведения надземной части автокомплекса с расчетом внутренних дорог, монтажными зонами, с определением площадей при объектных складах, с расчетом временных зданий на строительной площадке, а так же водоснабжением и электроснабжением строительной площадки. Разработана технологическая карта на возведение металлического каркаса.

В разделе экономика строительства было произведен анализ локального сметного расчета. Так же была определена экономическая эффективность проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
2. Постановление правительства РФ № 87. О составе проектной документации и требованиях к их содержанию. – Введ. 16.02.2013 – Москва, 2013 – 34 с.
3. Автокомплекс в Советском районе. Проект. Том 5.1. Архитектурно-строительные решения: отчет/ ООО «СтройМастер». – Красноярск, 2012 г.

4. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013 – Москва: ОАО «НЦС», 2013, -59 с.
5. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий / М.: ФГУП ЦПП, 2004., 140 с.
6. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий / Госстрой РФ – М.: ООО «Техника-сервис», 2004., 26 с.
7. СП 131.13330.2012. СП. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. / - Москва, 2012., 109 с.
10. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция 2010785* ./ - МинРегион России, 2010. 81 с.
11. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 73 с.
12. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 69 с.
13. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений /Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. 34 с.
14. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 75 с.
15. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2003 /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 22 с.
16. ГОСТ 21.508-93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – М.: Изд-во стандартов, 1994. 32 с.
17. ГОСТ 21.204-93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. - М.: Изд-во стандартов, 1994. 40 с.
18. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей /Госстрой России. - М.: Изд-во стандартов, 1993. 31 с.
19. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции, актуализированная редакция СНиП II.23-81*, Москва, 2011г.
20. СНиП 52-01-03. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения/ Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. 75с.
21. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.; 2011. 67 с.
22. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М., 2011. 86 с.
23. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому проекту / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск, ИПК СФУ, 2008. 62 с.
24. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
25. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
26. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений /

М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

27. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

28. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

29. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн [и др.] – М.: Стройиздат, 2004. – 584с.

30. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. – 512

32. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. Москва, Росстрой, 2004.

33. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. Москва, ЦНИИОМТП, 2009.

34. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.

35. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

36. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003.

37. ГОСТ 12.1.045-84. ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля/ - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.3 с.

38. ГОСТ 12.1.046-85. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. /- М: ИПК Издательство стандартов, 2001. 23 с.

39. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

40. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.

41. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.

42. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.

43. Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и

инженерной инфраструктуры. – Утв. Приказом № 481 от 04.10.2011 г. Министерства регионального развития Российской Федерации

44. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012

45. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений./Госстрой Россиию – М.: ГУП ЦПП, 1998. 14 с.

46. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: ПРИОР, 2002. – 64 стр.

47. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительные процессы. – М.: ПРИОР, 2004. – 62 стр.

48. Инженерные решения по охране труда в строительстве: справочник/Под ред. Г.Г.Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. 278 с.

49. Пособие по проектированию конвейерных галерей (к СНиП 2.09.03-85). – М: Стройиздат, 1989. 39 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ А

Колонна К1

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

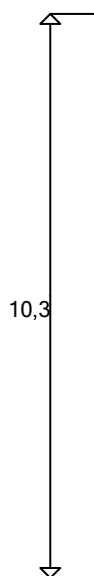
Сталь: С245

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент условий работы 0,9

Неупругая работа сечения не допускается



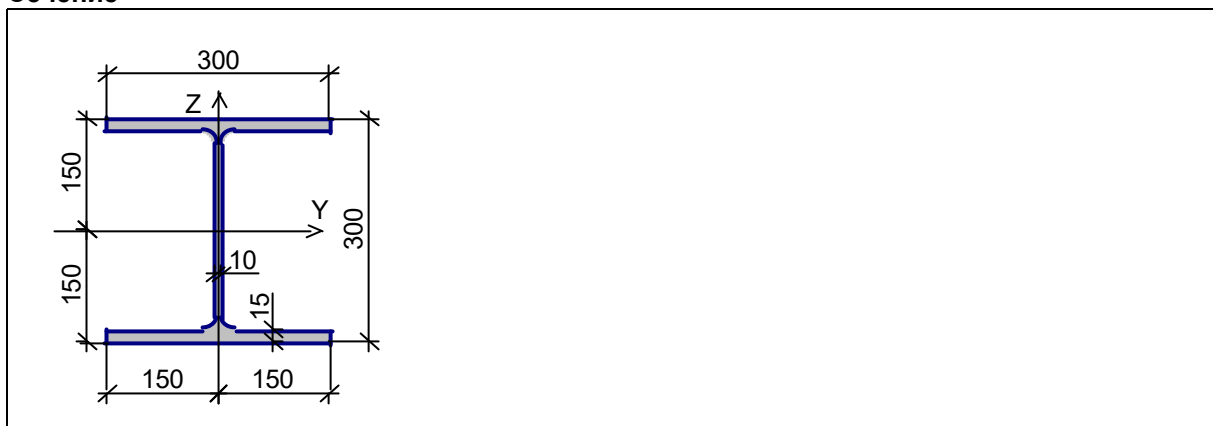
Длина элемента 10,3 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	119,78	см ²
$A_{V,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	62,11	см ²
$A_{V,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	27,479	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	20410,999	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	6754,5	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	89,017	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	1371585,758	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	13,054	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	7,509	см
W_{U+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1360,733	см ³
W_{U-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1360,733	см ³
W_{V+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	450,3	см ³
W_{V-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	450,3	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1501,179	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	684,259	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	20410,999	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	6754,5	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	13,054	см
i_v	Минимальный радиус инерции	7,509	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,759	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,759	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,36	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,36	см
P	Периметр	174,91	см

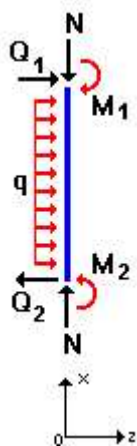


Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: постоянное

Учен собственный вес

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

N	464,88 кН
My1	191,37 кН*м
Qz1	-26,434 кН
My2	-80,9 кН*м
Qz2	-26,434 кН
qz	0 кН/м

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,651
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,077
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,831
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,238
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,201
пп.9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,768
пп.9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,936
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,513

п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,457
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,263

Коэффициент использования 0,936 - Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии

Балка Б3

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

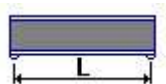
Сталь: С245

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

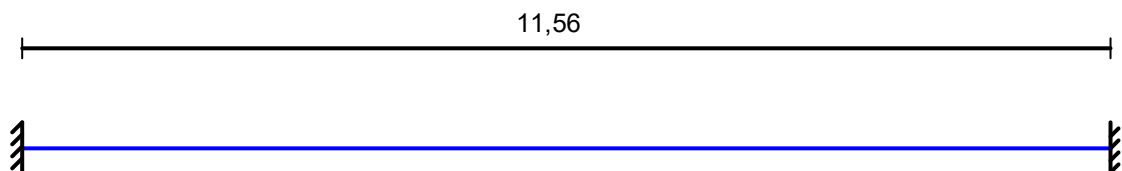
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Коэффициент условий работы 0,9



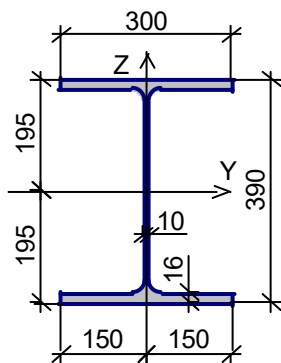
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z	Закреплено	Закреплено

Сечение




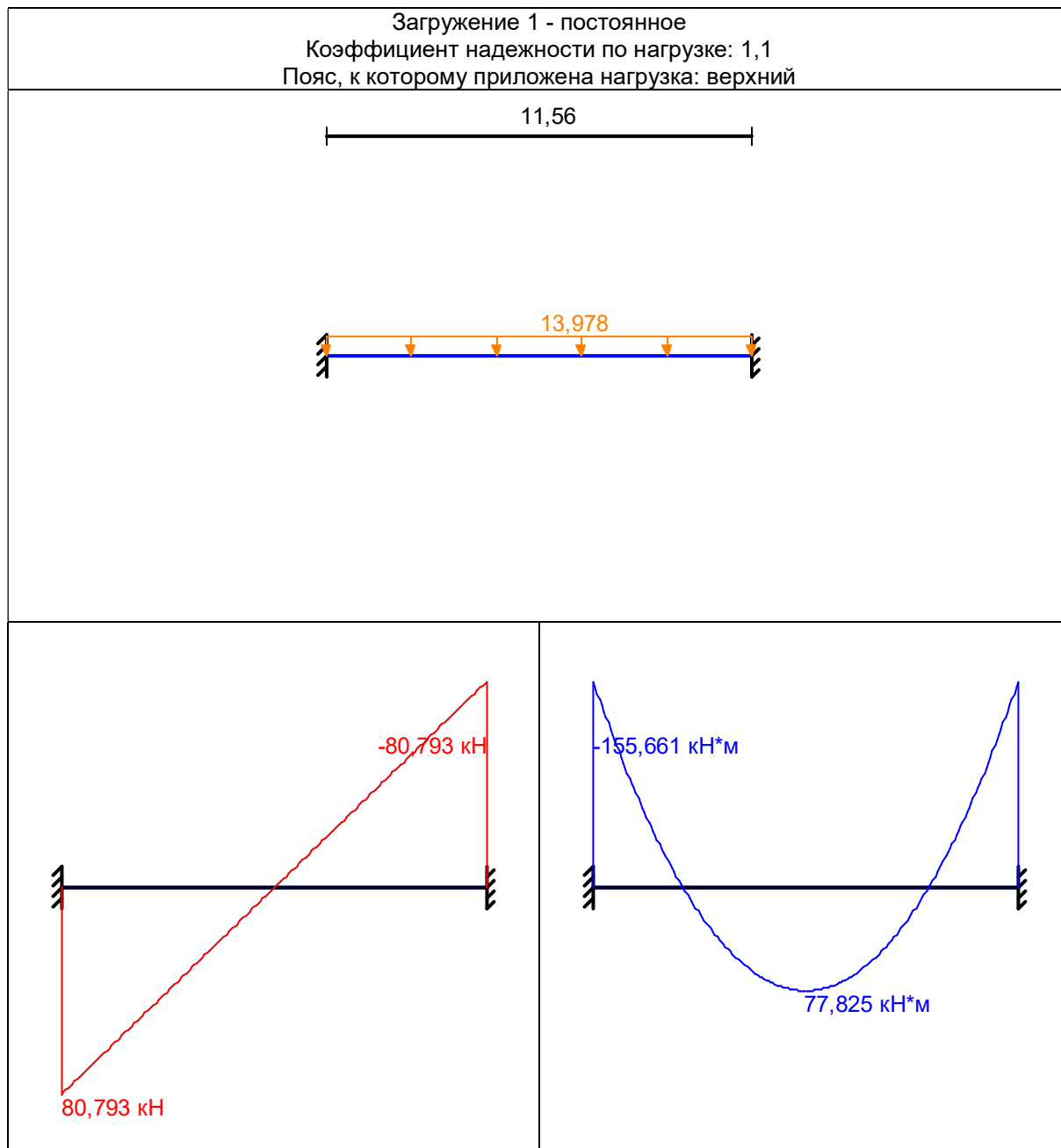
Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 40Ш2

Геометрические характеристики

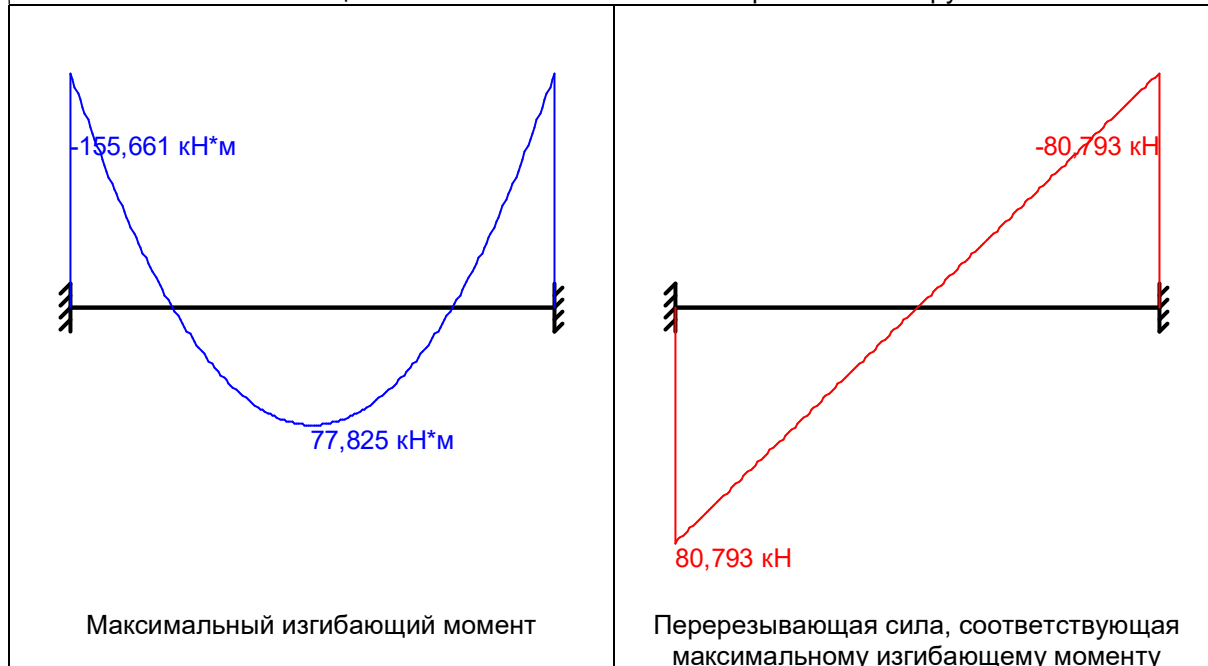
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	135,95	см ²
A _{V,Y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66,272	см ²
A _{V,Z}	Условная площадь среза вдоль оси V	36,063	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	38675,999	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7207,1	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	113,275	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	2520250,643	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	16,867	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	7,281	см
W _{U+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1983,385	см ³
W _{U-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1983,385	см ³
W _{V+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480,473	см ³
W _{V-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480,473	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2187,937	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	733,069	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	38675,999	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	7207,1	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	16,867	см
i _v	Минимальный радиус инерции	7,281	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,534	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,534	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14,589	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14,589	см
P	Периметр	192,223	см

Загрузка 1 - постоянное

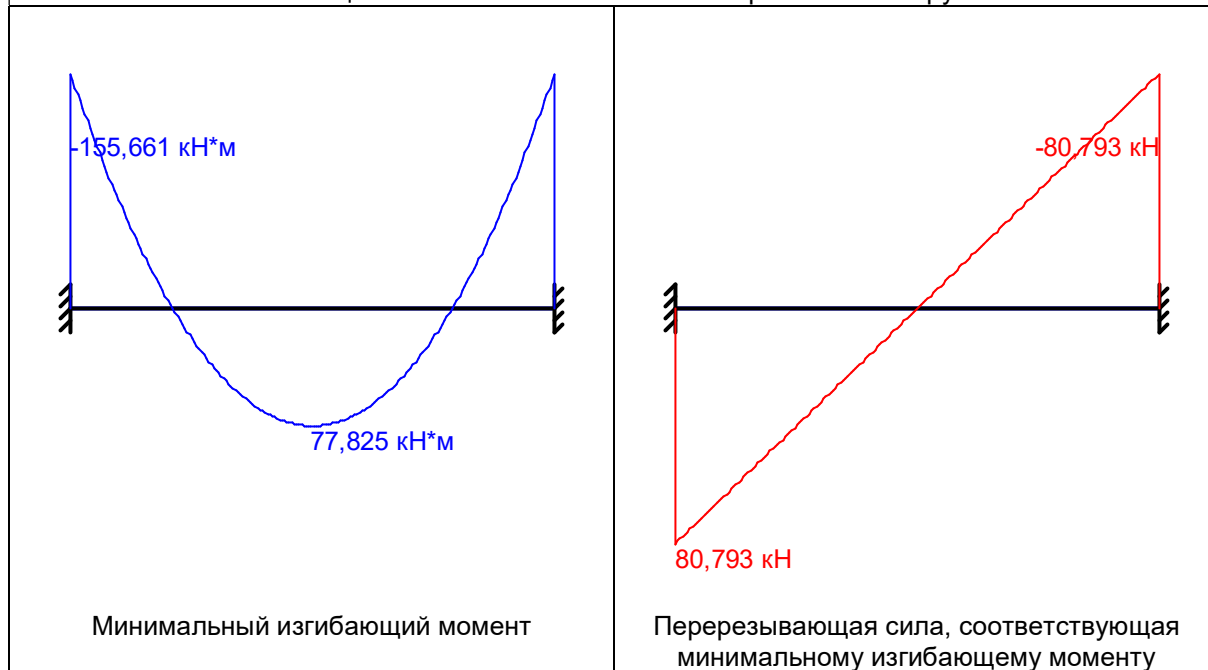
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 11,56 м		
		13,978	кН/м



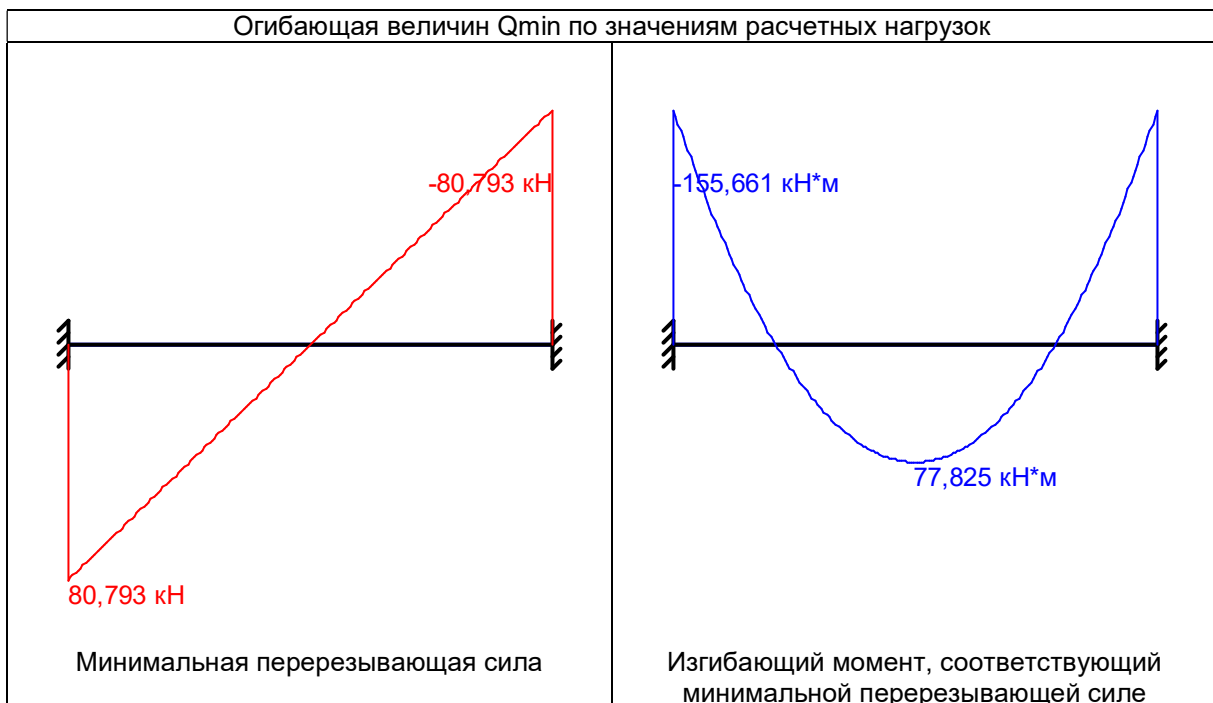
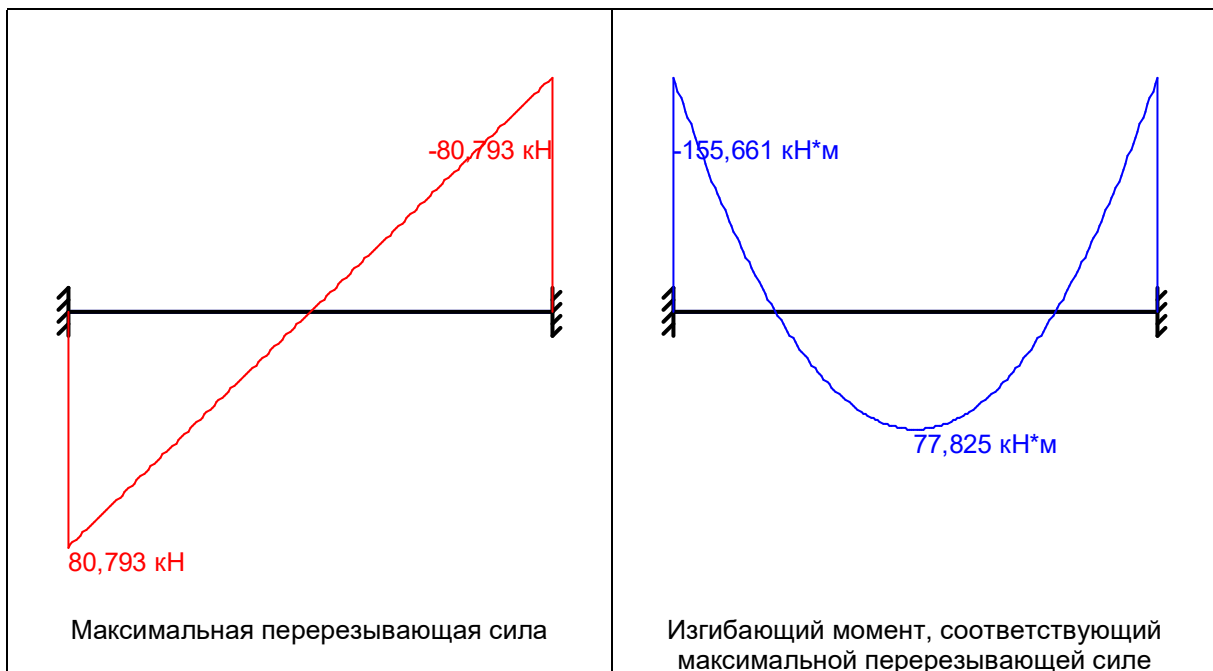
Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок



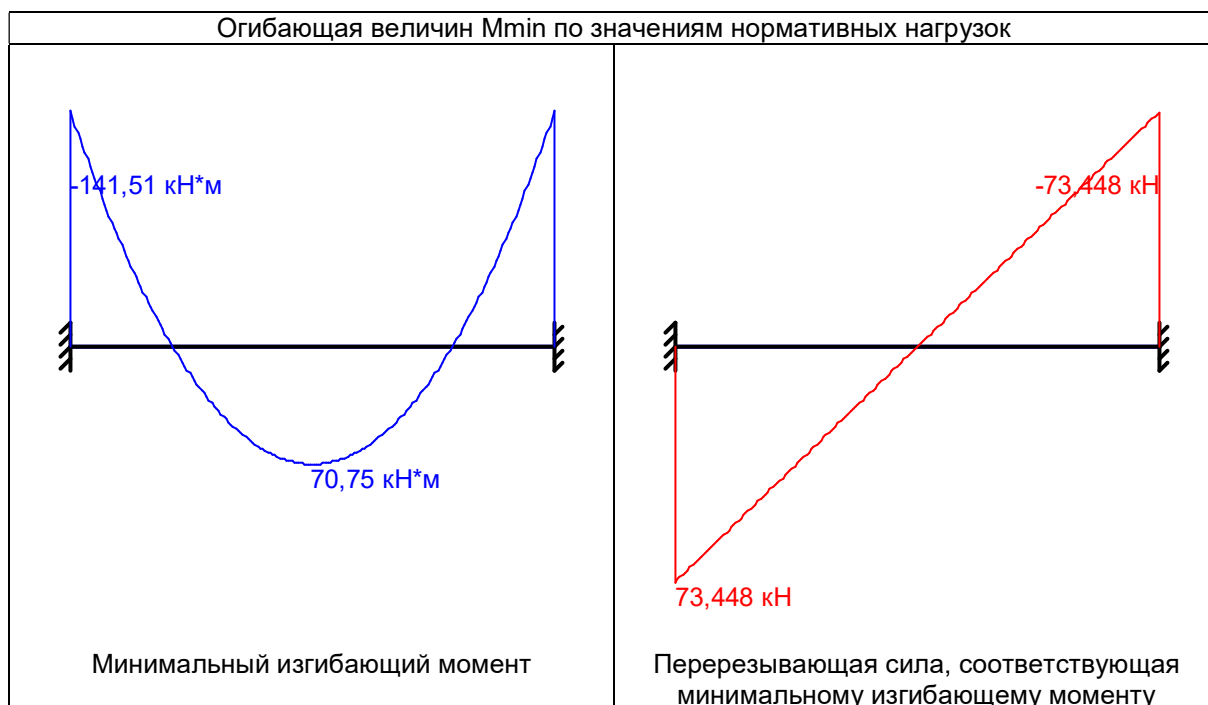
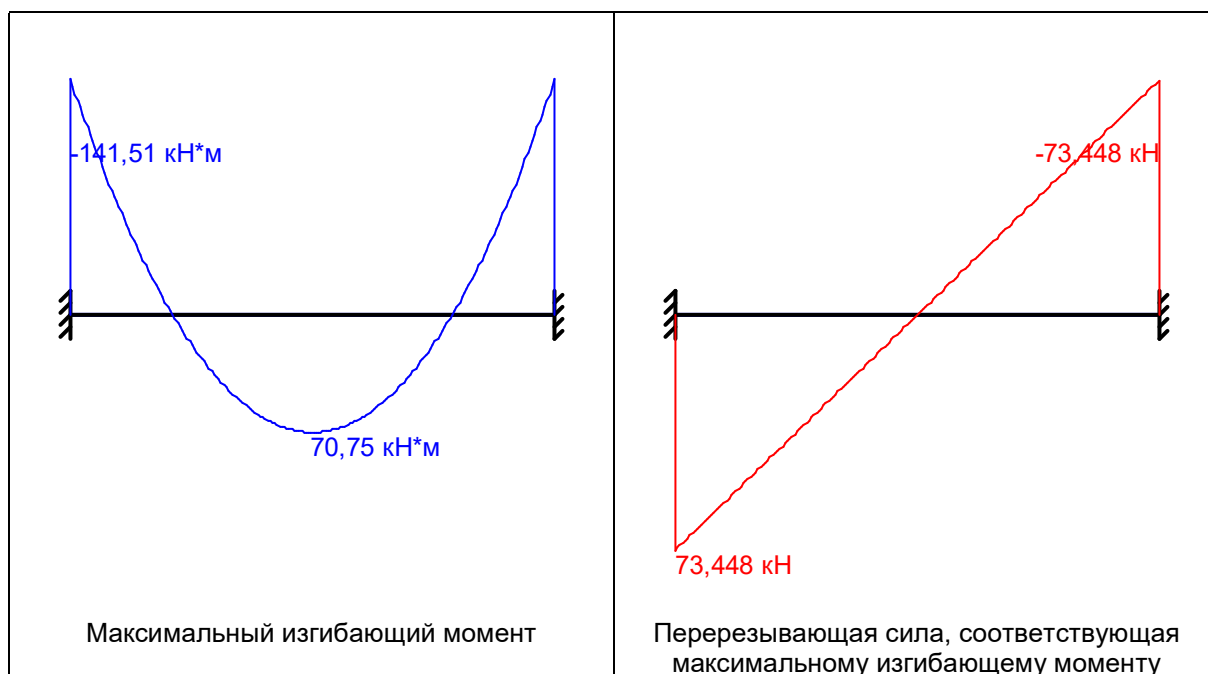
Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок



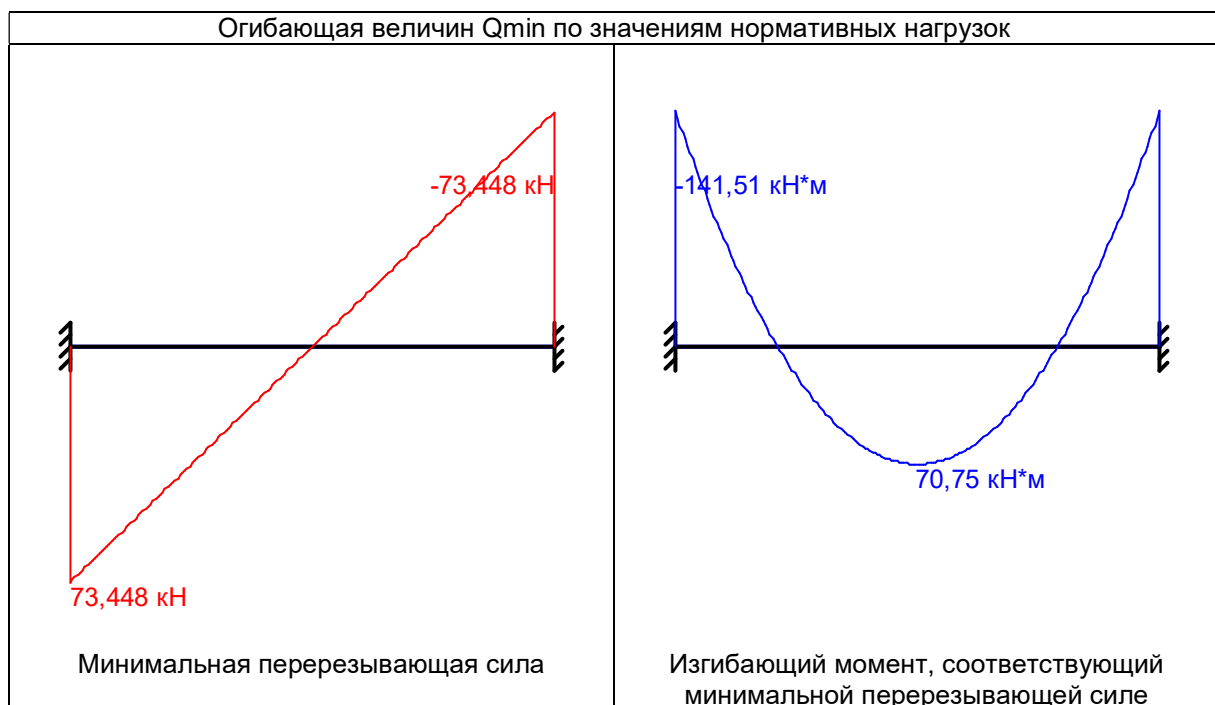
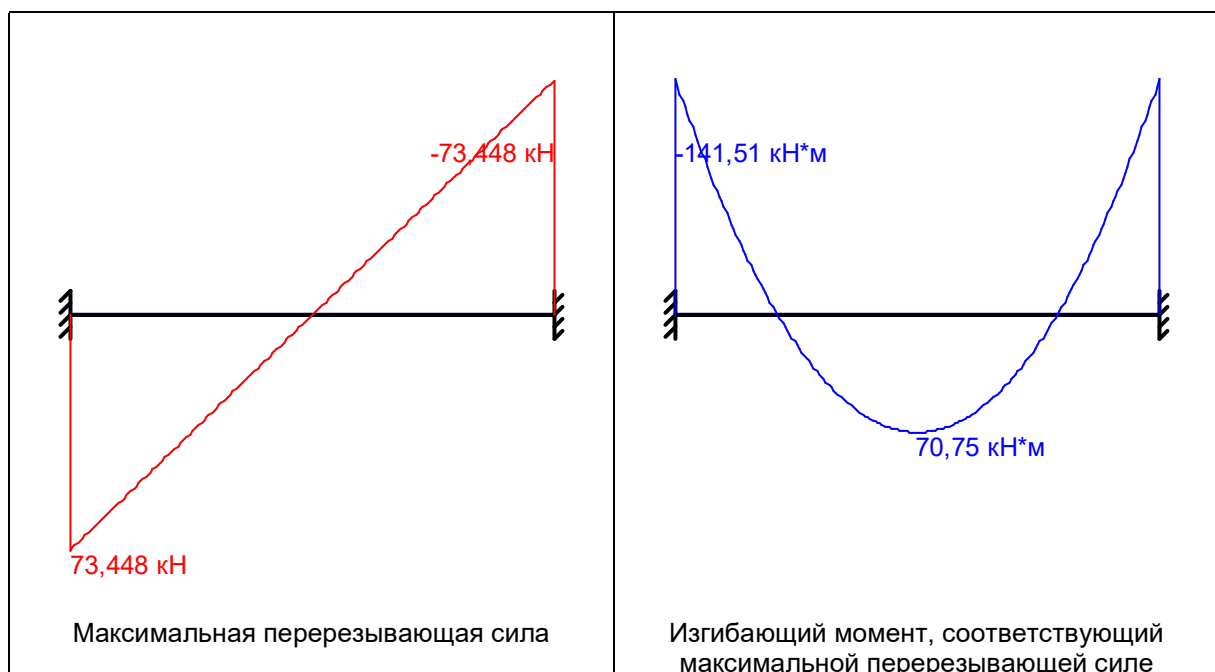
Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1 кН*м	Сила в опоре 1 кН	Сила в опоре 2 кН	Момент в опоре 2 кН*м
по критерию M_{max}	-155,661	80,793	80,793	-155,661
по критерию M_{min}	-155,661	80,793	80,793	-155,661
по критерию Q_{max}	-155,661	80,793	80,793	-155,661
по	-155,661	80,793	80,793	-155,661

критерию Q_{min}				
-----------------------	--	--	--	--

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,179
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,363
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,545
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,32

Коэффициент использования 0,545 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента

Максимальный прогиб - 0,007 м

Балка Б1

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

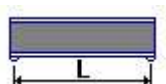
Сталь: С245

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

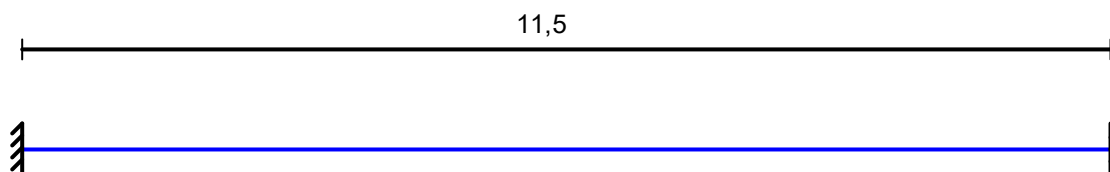
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

Коэффициент условий работы 0,9



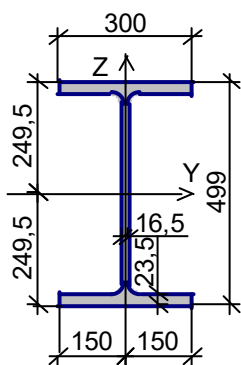
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z	Закреплено	Закреплено

Сечение




Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 50Ш4

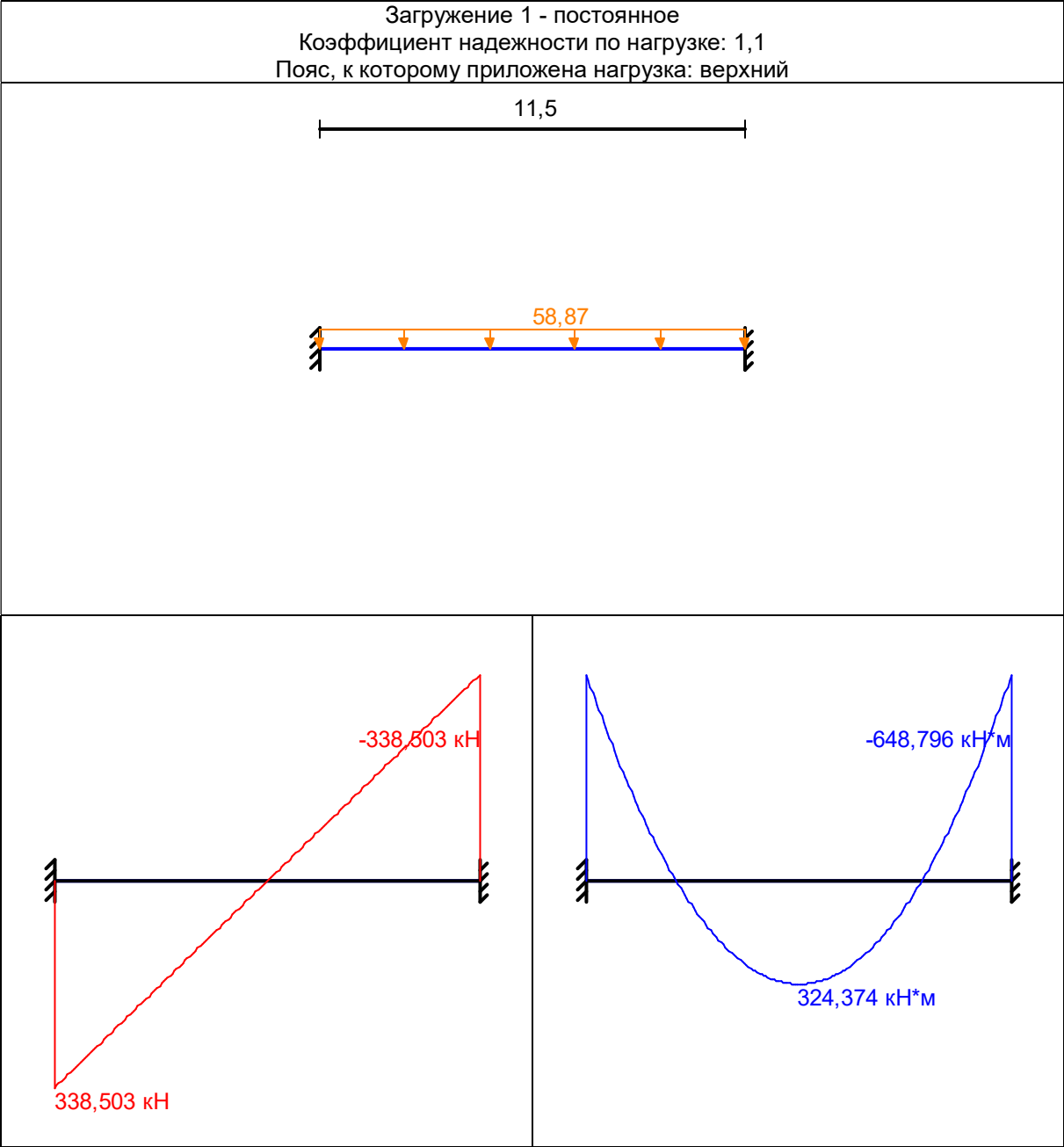
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	221,38	см ²
$A_{V,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	99,738	см ²
$A_{V,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	73,38	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	95282	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	10603,401	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	397,796	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	5993579,236	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	20,746	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	6,921	см
W_{U+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3818,918	см ³
W_{U-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3818,918	см ³
W_{V+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	706,893	см ³
W_{V-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	706,893	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	4322,803	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1096,422	см ³
I_U	Максимальный момент инерции	95282	см ⁴
I_V	Минимальный момент инерции	10603,401	см ⁴
i_U	Максимальный радиус инерции	20,746	см
i_V	Минимальный радиус инерции	6,921	см
a_{U+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,193	см
a_{U-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,193	см
a_{V+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	17,251	см
a_{V-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	17,251	см

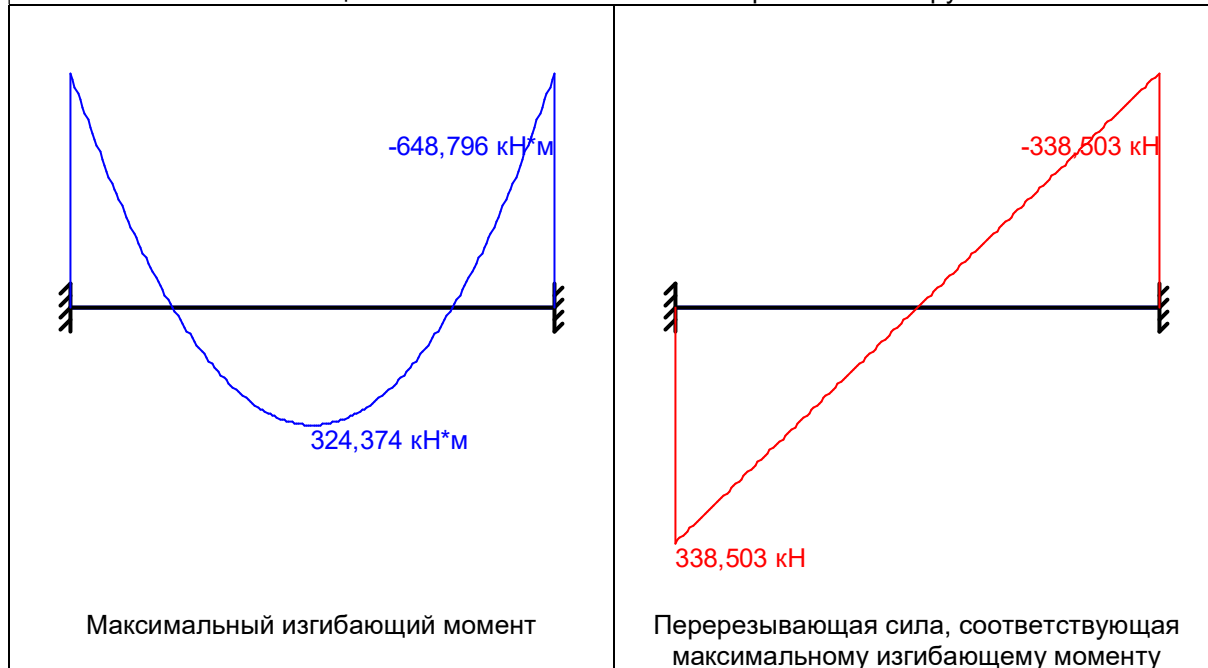
Р	Периметр	212,036	см
---	----------	---------	----

Загружение 1 - постоянное

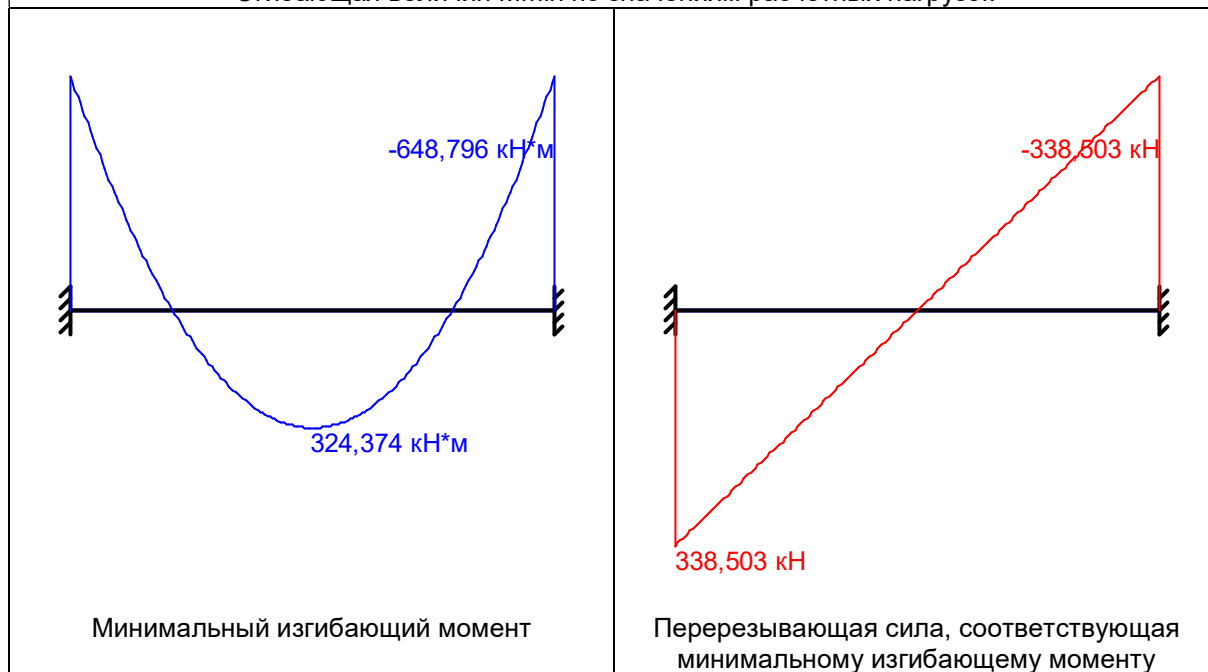
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 11,5 м		
		58,87	кН/м



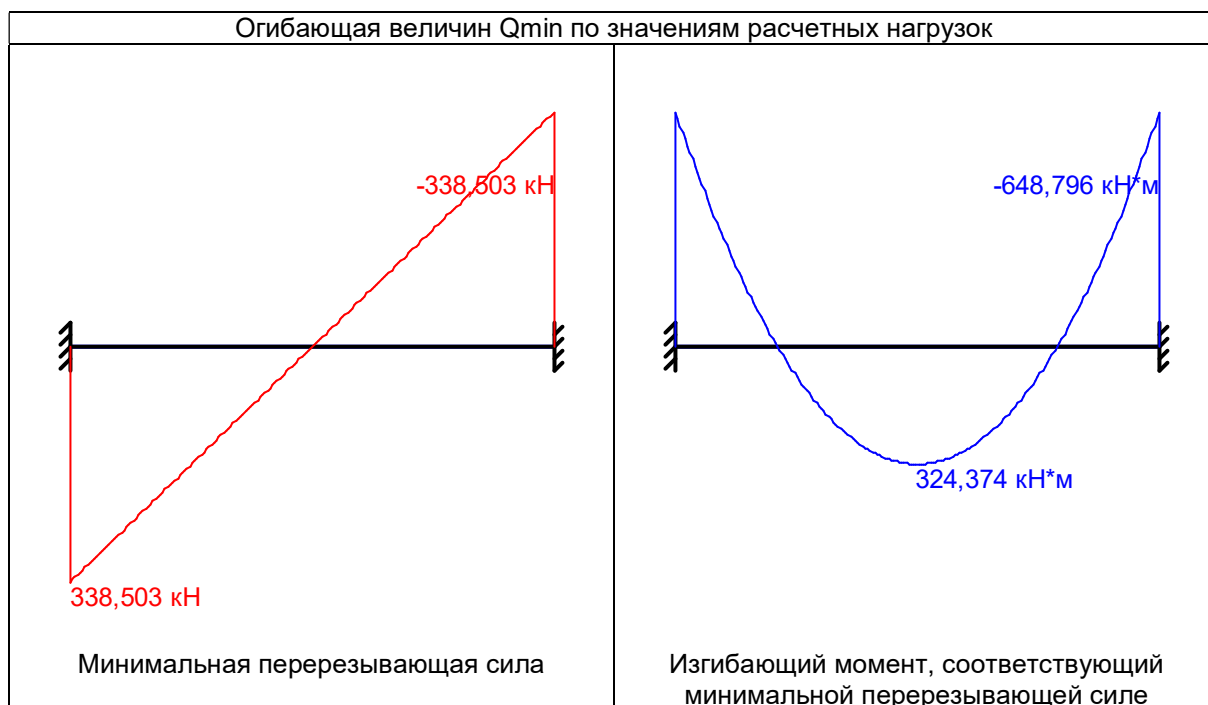
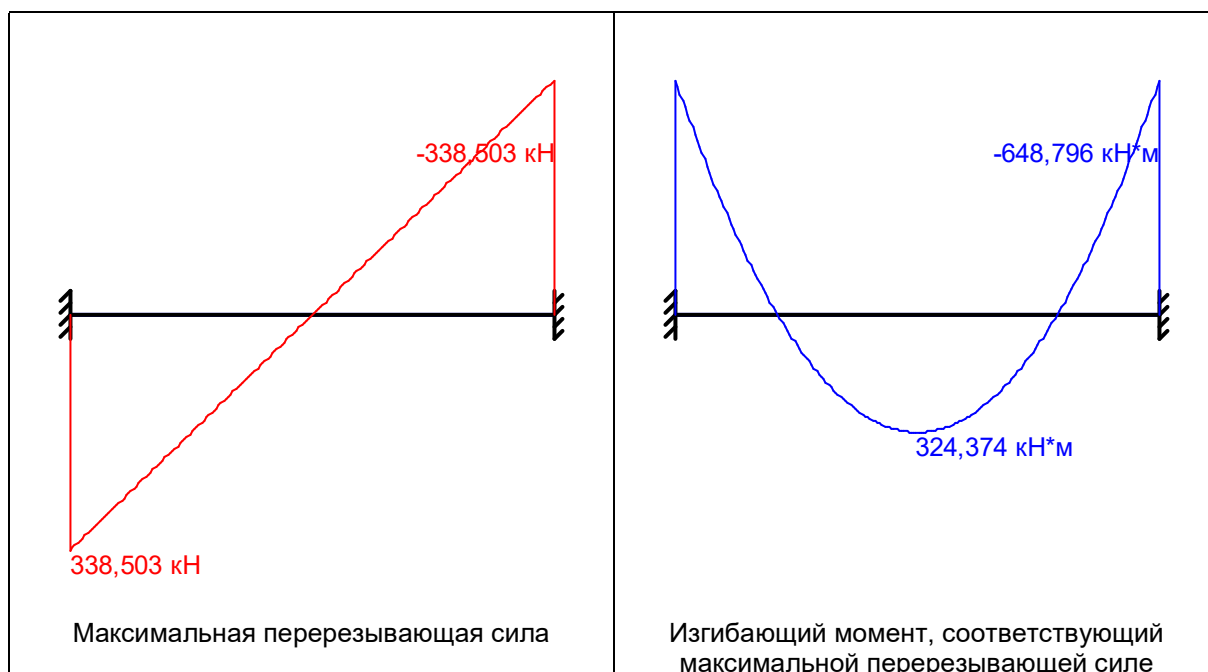
Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок



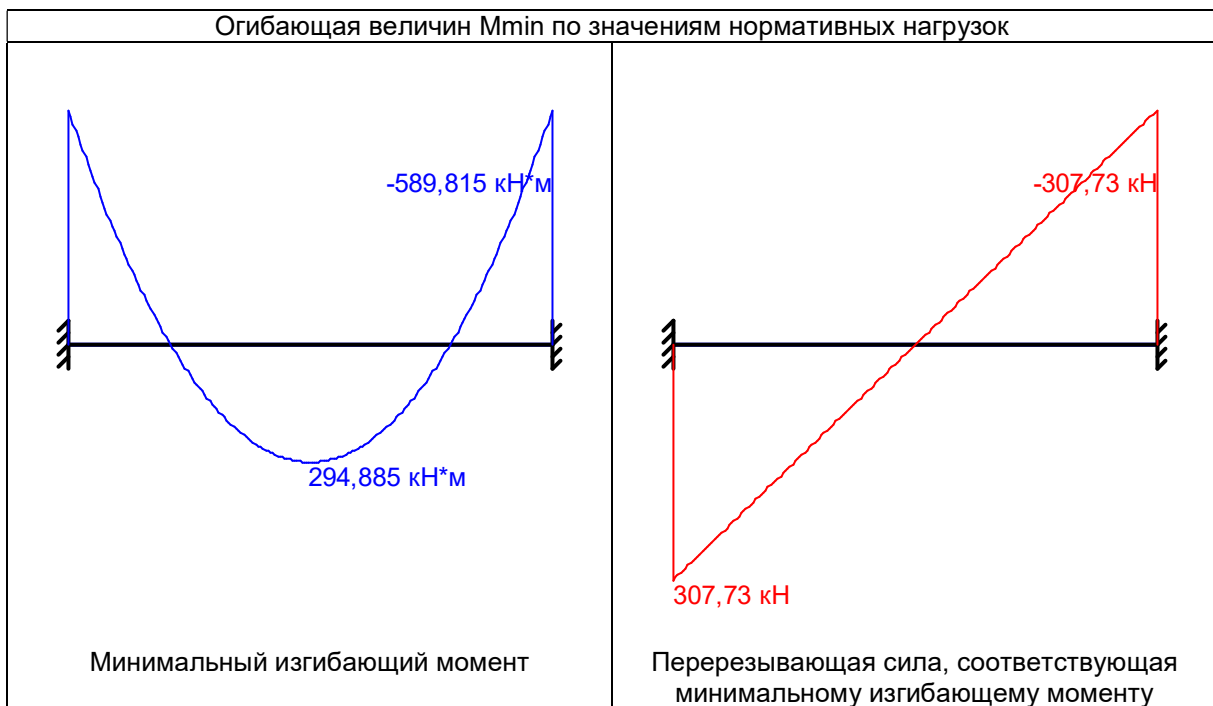
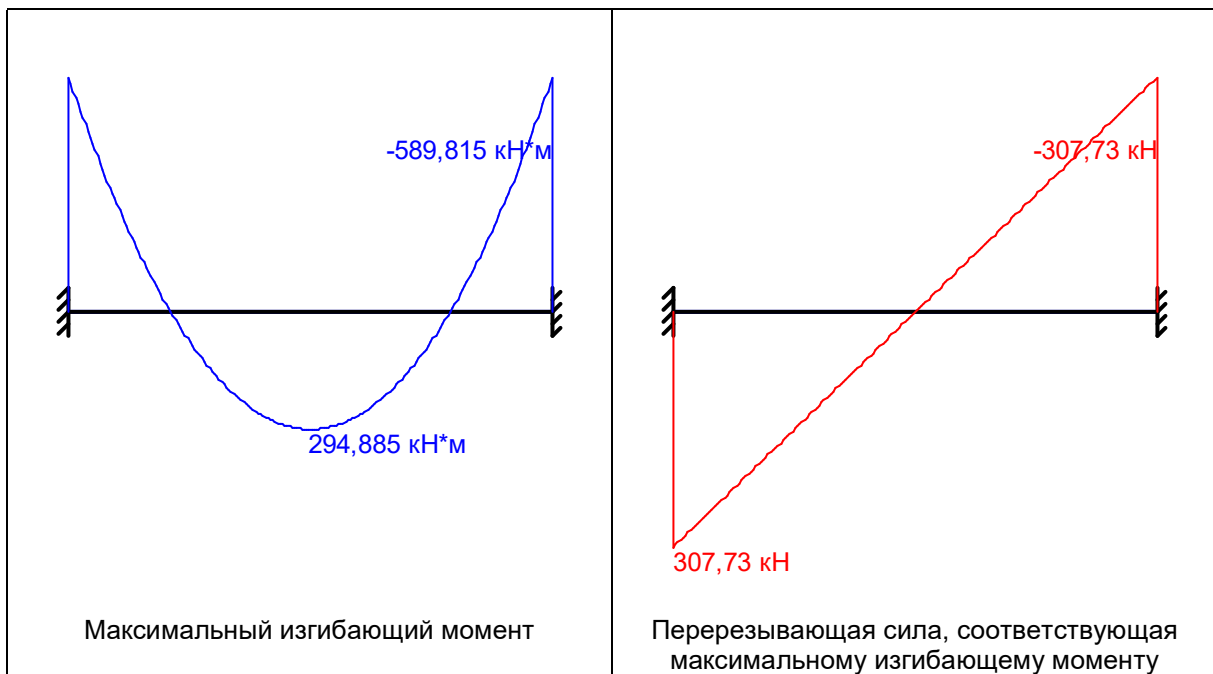
Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок



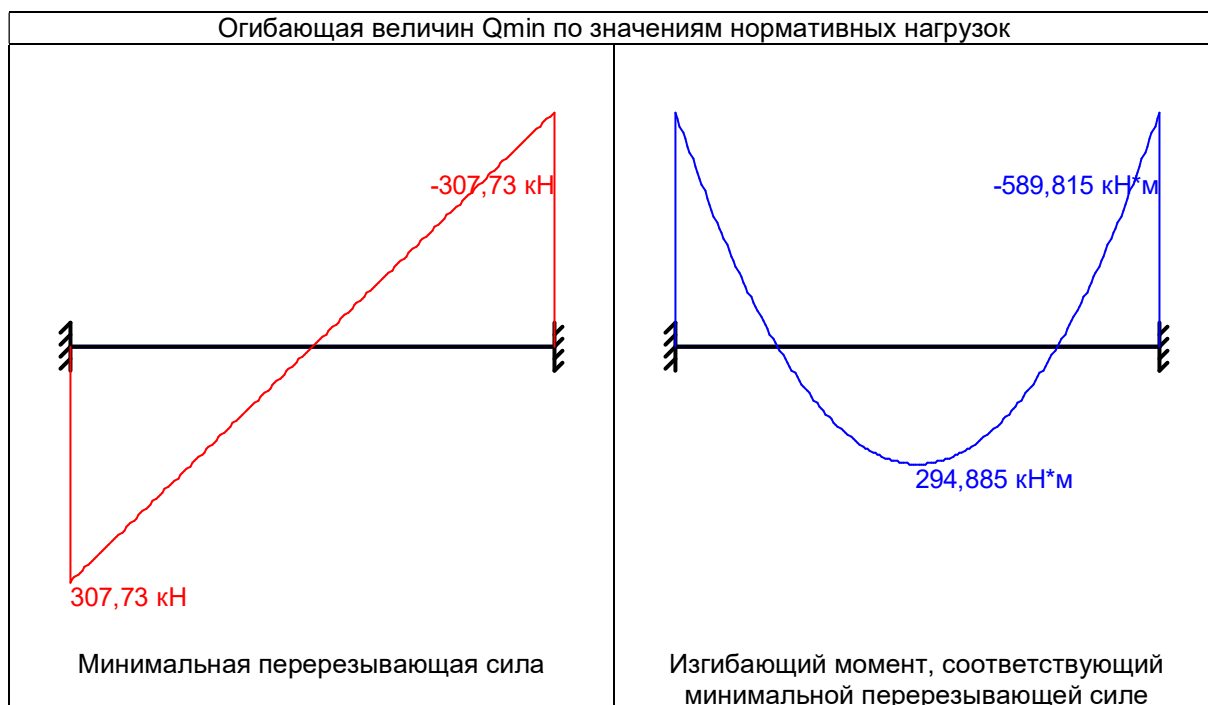
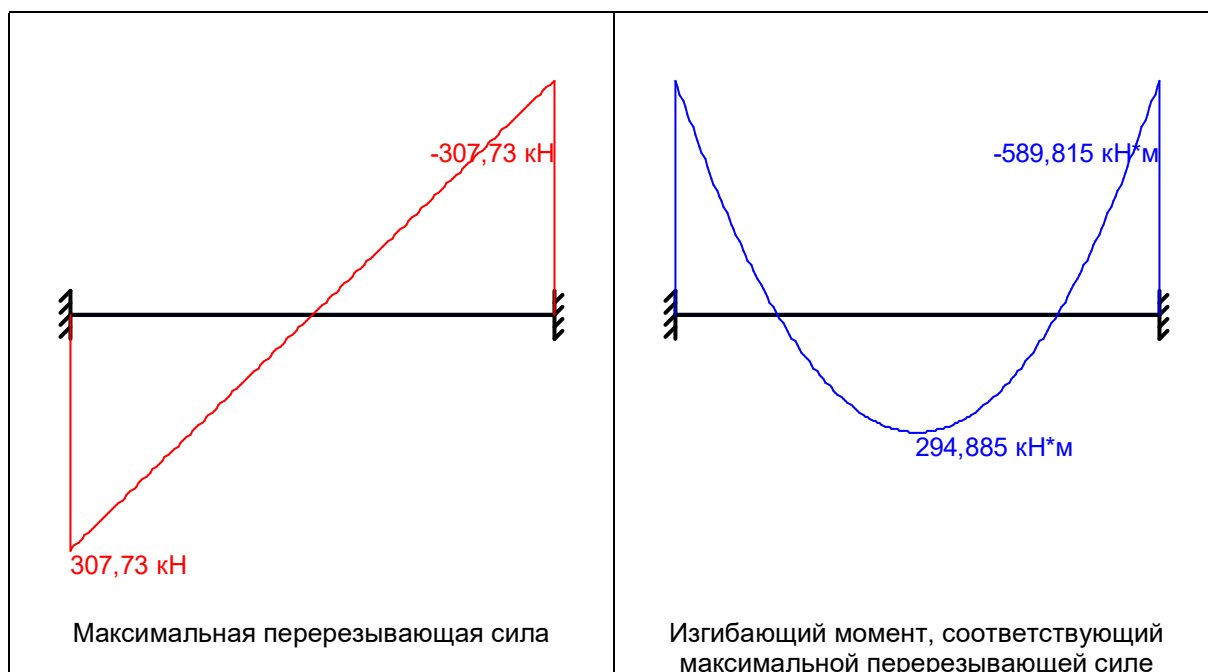
Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	кН*м	кН	кН	кН*м
по критерию M_{max}	-648,796	338,503	338,503	-648,796
по критерию M_{min}	-648,796	338,503	338,503	-648,796
по критерию Q_{max}	-648,796	338,503	338,503	-648,796
по	-648,796	338,503	338,503	-648,796

критерию Q _{min}				
------------------------------	--	--	--	--

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,384
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,821
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,956
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,702

Коэффициент использования 0,956 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента

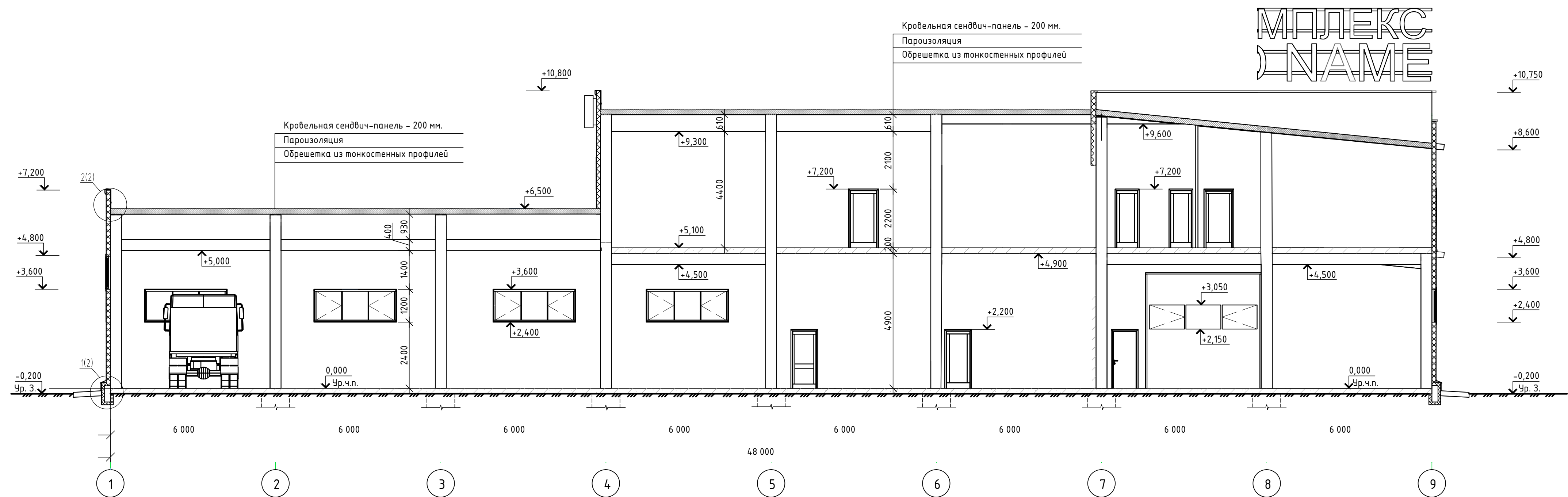
Максимальный прогиб - 0,012 м

ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Фасад 1-9



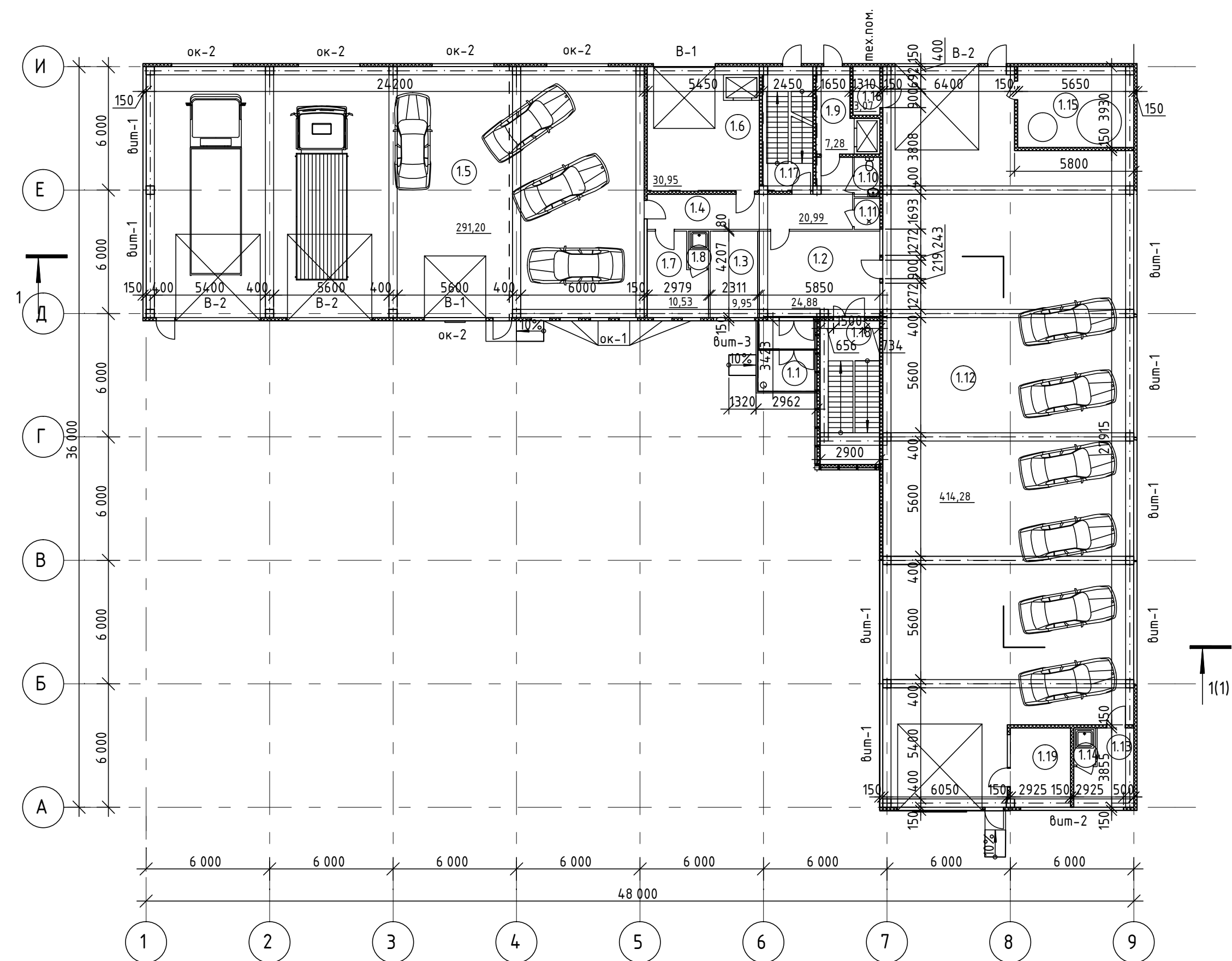
Разрез 1-1



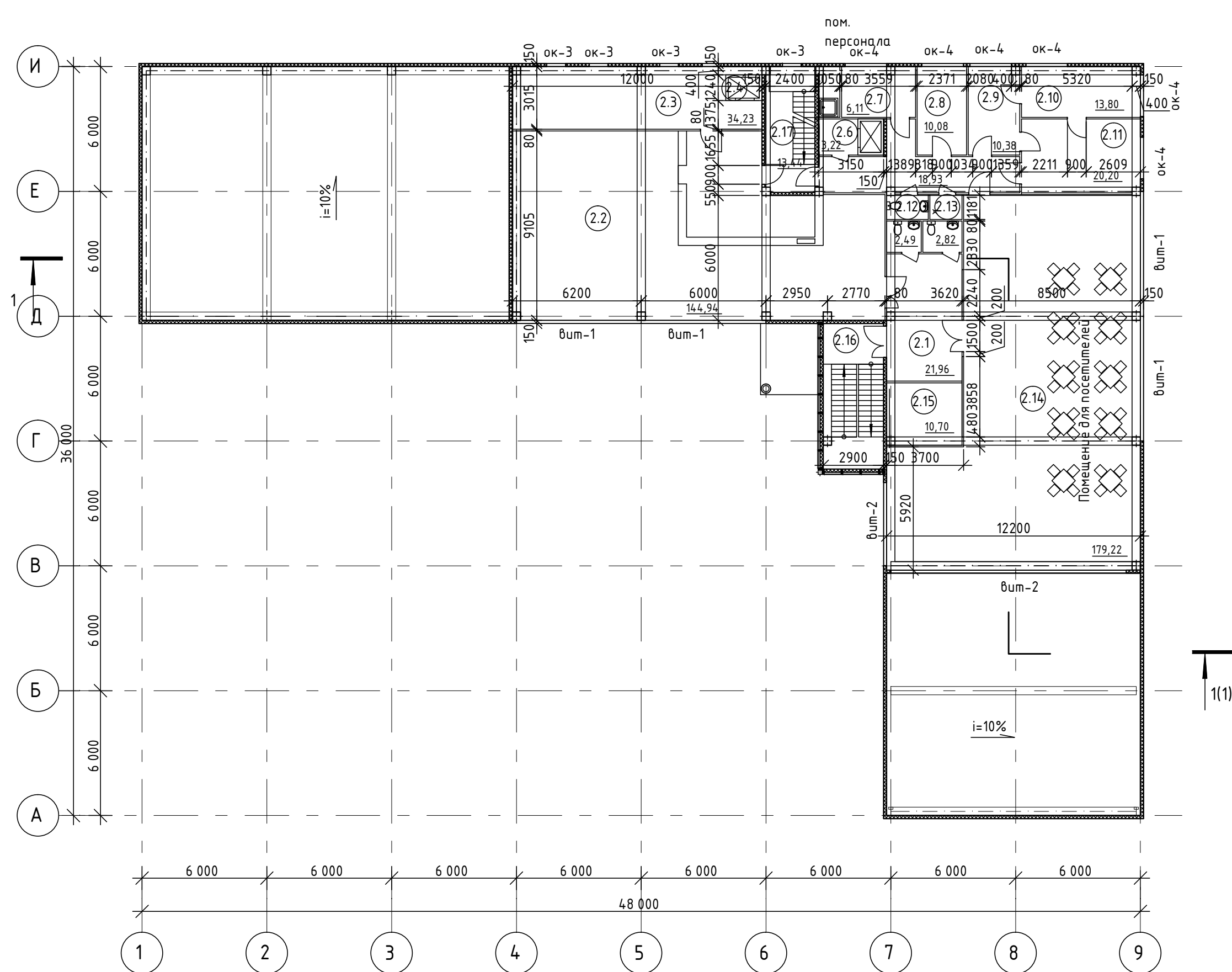
- Условные обозначения
- сэндвичпанели "ДиВалл" — цвет RAL 5005 (синий);
 - сэндвичпанели "ДиВалл" — цвет RAL 9010 (белый);
 - Кровельные панели "ДиВалл"— цвет RAL7047 (серый);

						БР – 08.03.01.00.01–2017– АР			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автокомплекс в Советском районе г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Гусев						P	1	
Консультант	Долматова								
Руководитель	Григорьев					Фасад 1-9, разрез 1-1.	СКУС		
Н. контроль	Григорьев								
Заб. кафедрой	Дворниев								

План первого этажа



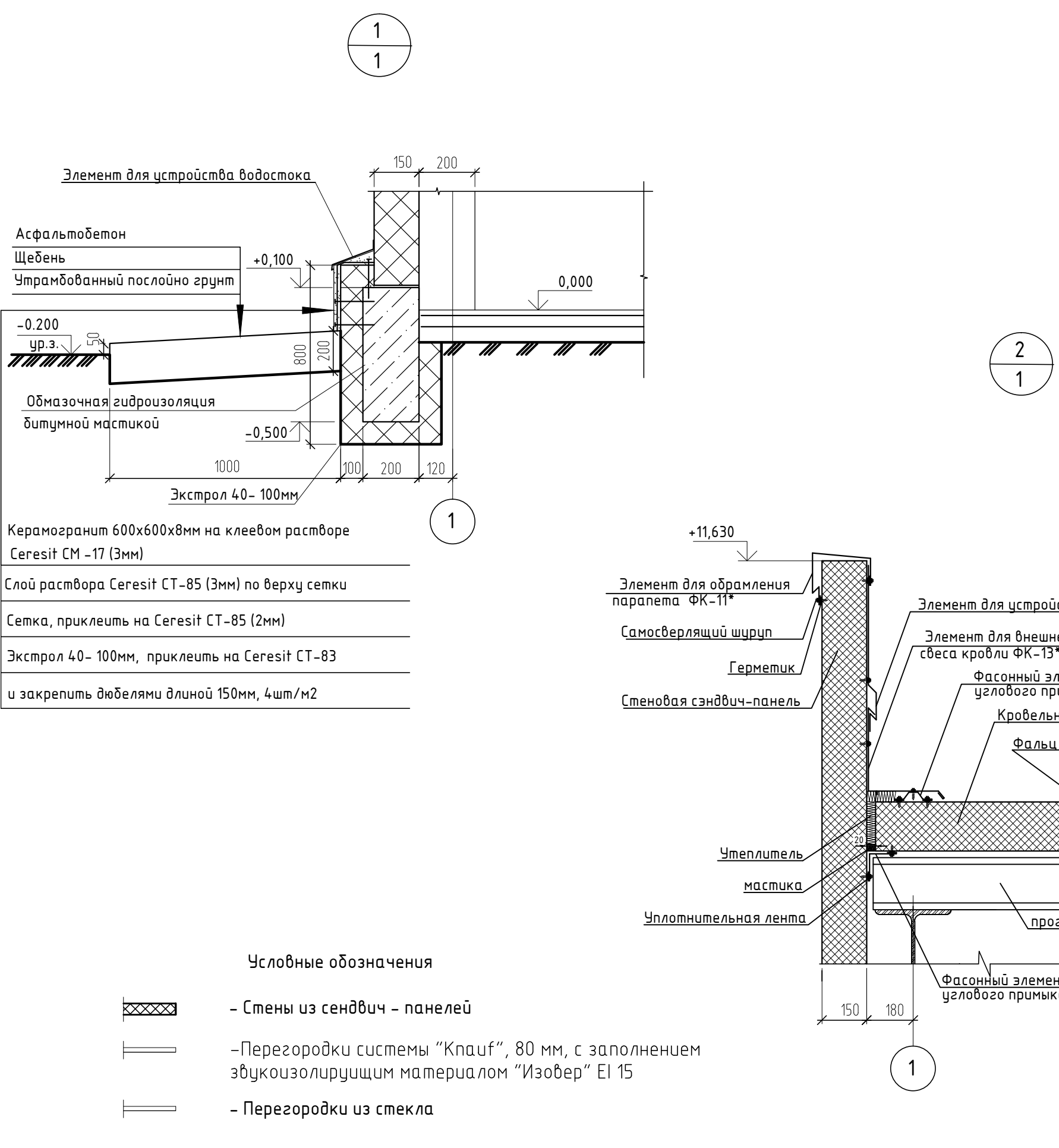
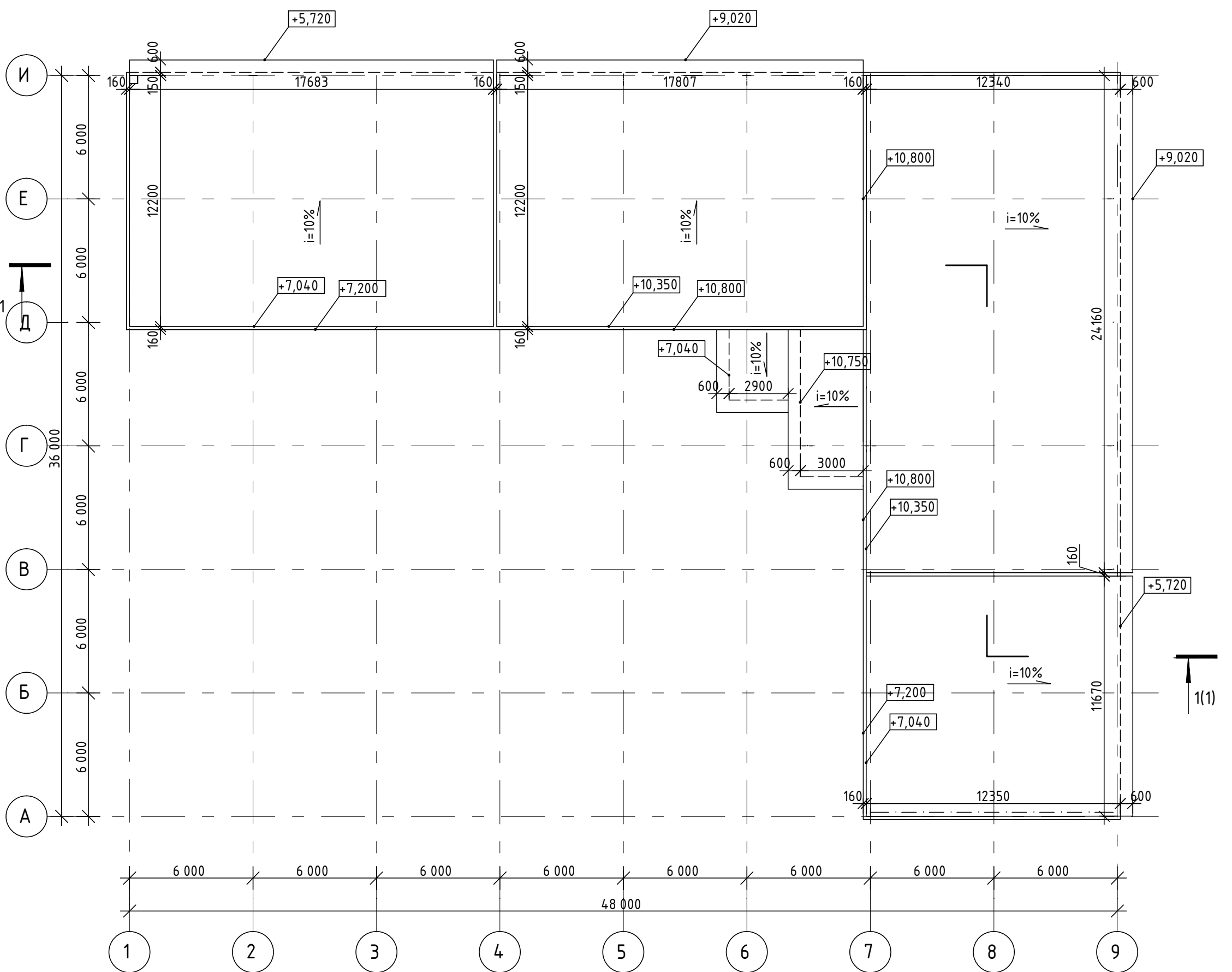
План второго этажа



Экспликация помещений

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м2	Кат.
	Первый этаж		
1.1	Вход-тамбур	3,67	
1.2	Вестибиль	24,88	
1.3	Стойка администратора автосервиса	9,95	
1.4	Коридор	20,99	
1.5	Помещение автосервиса	291,2	
1.6	Склад автозапчастей	30,95	
1.7	Помещение персонала	10,53	
1.8	Душевая	1,73	
1.9	Загрузочная кафе	7,28	
1.10	Санузел	3,02	
1.11	Комната уборочного инвентаря	1,98	
1.12	Автомойка	414,28	
1.13	Помещение персонала	3,67	
1.14	Душевая	14,62	
1.15	Помещение суточного запаса воды	21,83	
1.16	Электрощитовая	3,90	
1.17	Служебная лестничная клетка	13,85	
1.18	Лестничная клетка	20,28	
1.19	Электрощитовая	4,99	
	Второй этаж		
2.1	Вестибиль	21,96	
2.2	Торговый зал магазина автозапчастей	144,94	
2.3	Кладовая автозапчастей	34,23	
2.4	Венткамера	9,07	
2.5	Коридор	18,93	
2.6	Загрузочная кафе	2,83	
2.7	Помещение персонала	6,11	
2.8	Кладовая	10,08	
2.9	Мойка	10,38	
2.10	Участок подготовки полуфабрикатов	13,80	
2.11	Барная стойка	20,20	
2.12	Санузел	2,49	
2.13	Санузел	2,82	
2.14	Помещение для посетителей	179,22	
2.15	Комната уборочного инвентаря	10,70	
2.16	Лестничная клетка	20,28	
2.17	Служебная лестничная клетка	13,44	

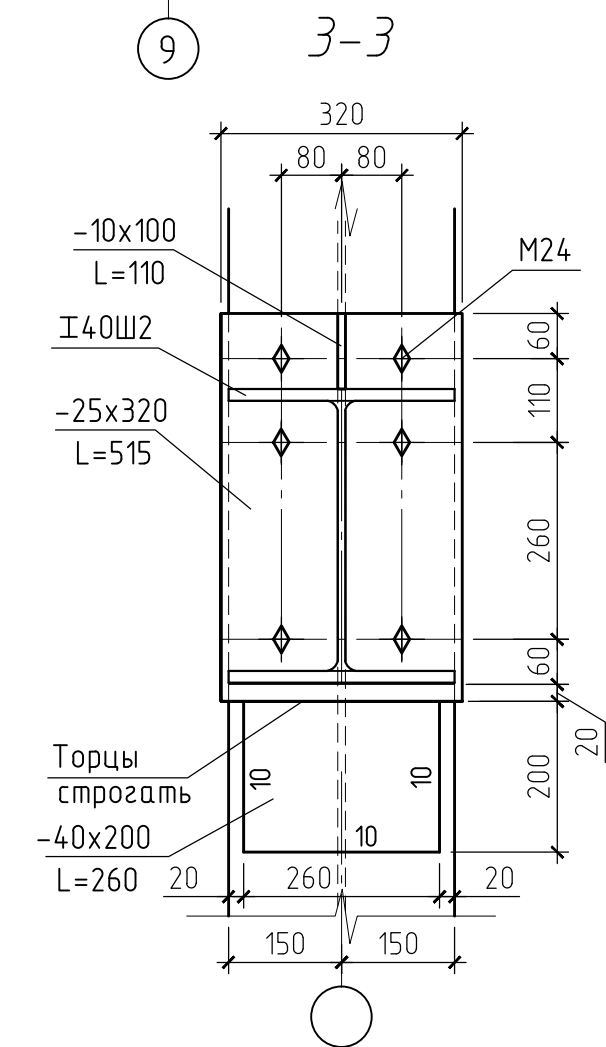
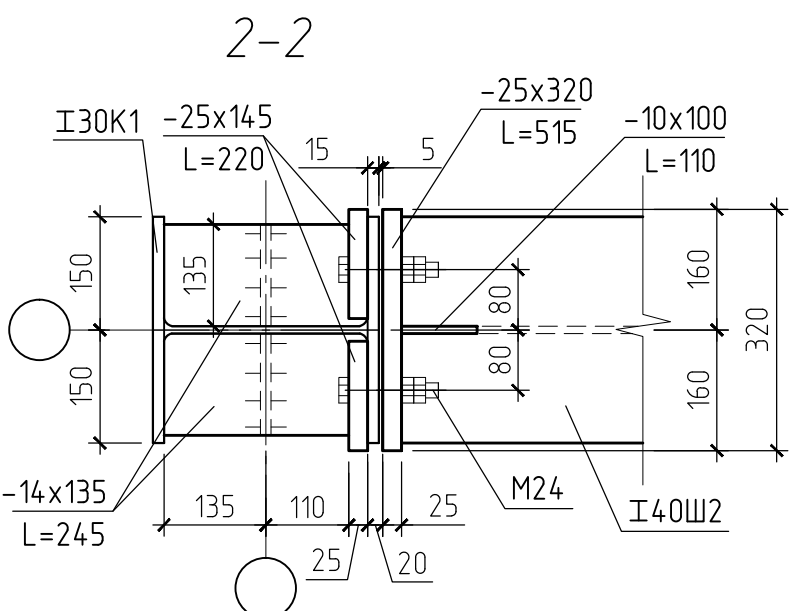
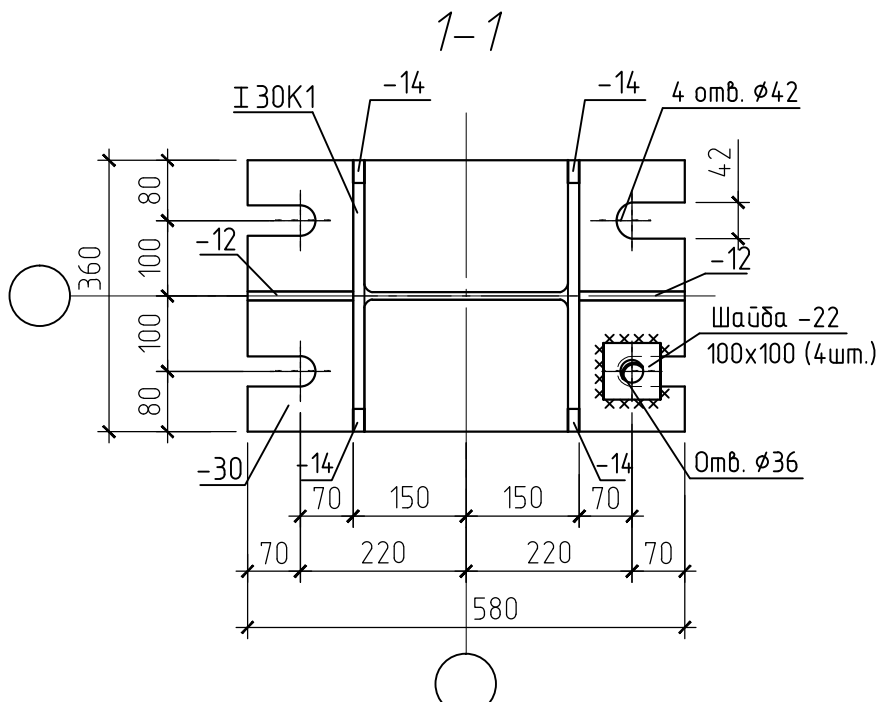
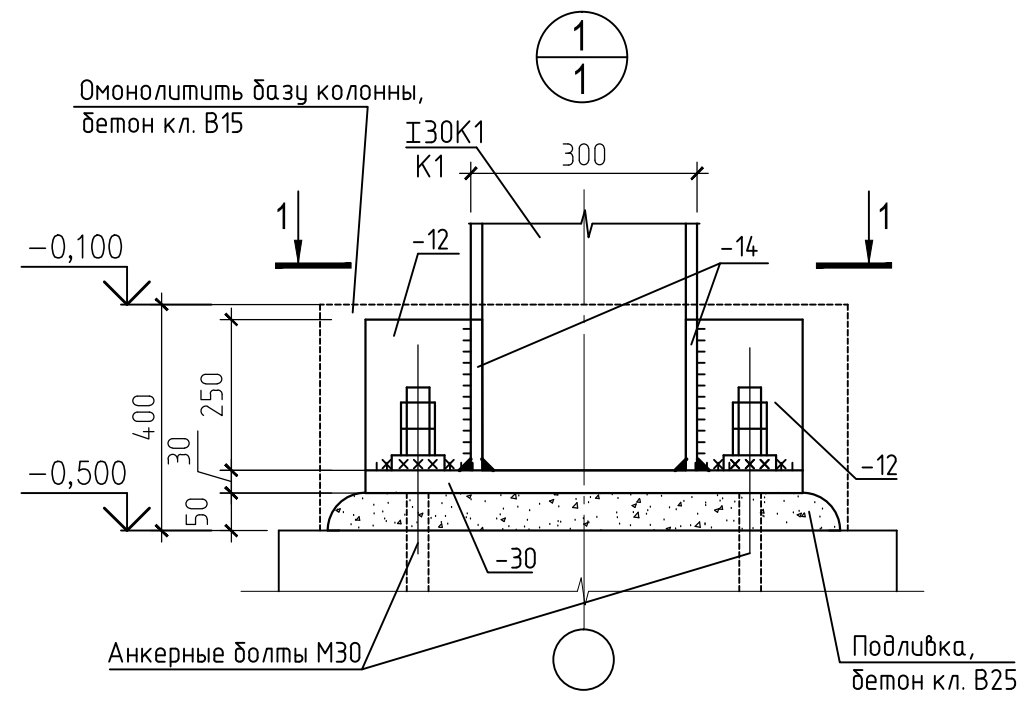
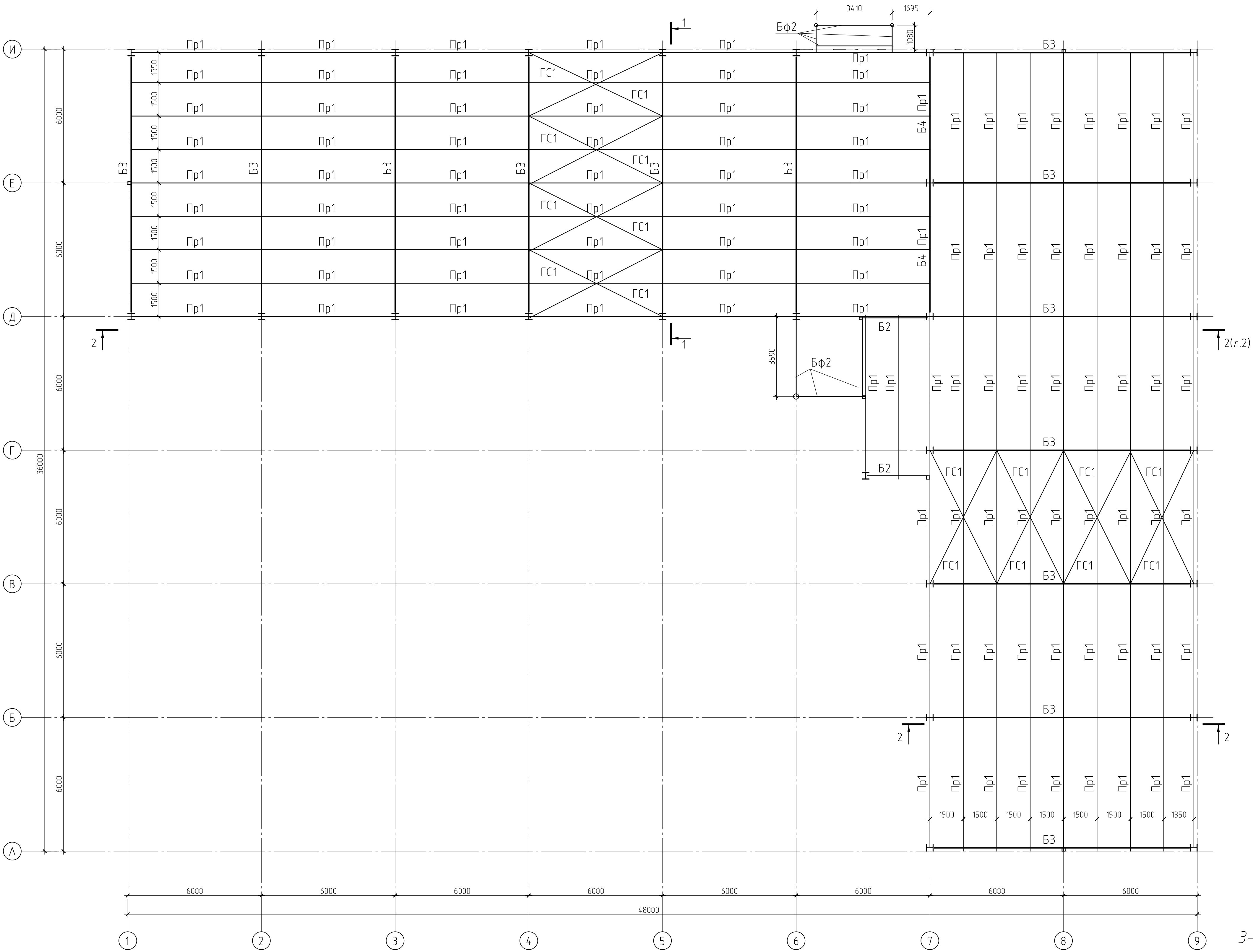
План кровли



Примечание:
1. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа условно принята за относительную отм. +0.000.
2. Наружные стены из сэндвич - панелей, 150 мм.
3. Оконные блоки поливинилхлоридные.
4. Ступени и площадки входов облицовывать керамогранитом с противоскользящей поверхностью.
5. Все металлические элементы окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 за 2 раза по грунту ГФ-021ГОСТ 25129-82 RAL 3011.
6. Окончательное цветовое решение выполнить по натурным образцам.
7. Для монтажа панелей предусмотрены на каркасе панели монтажные петли.

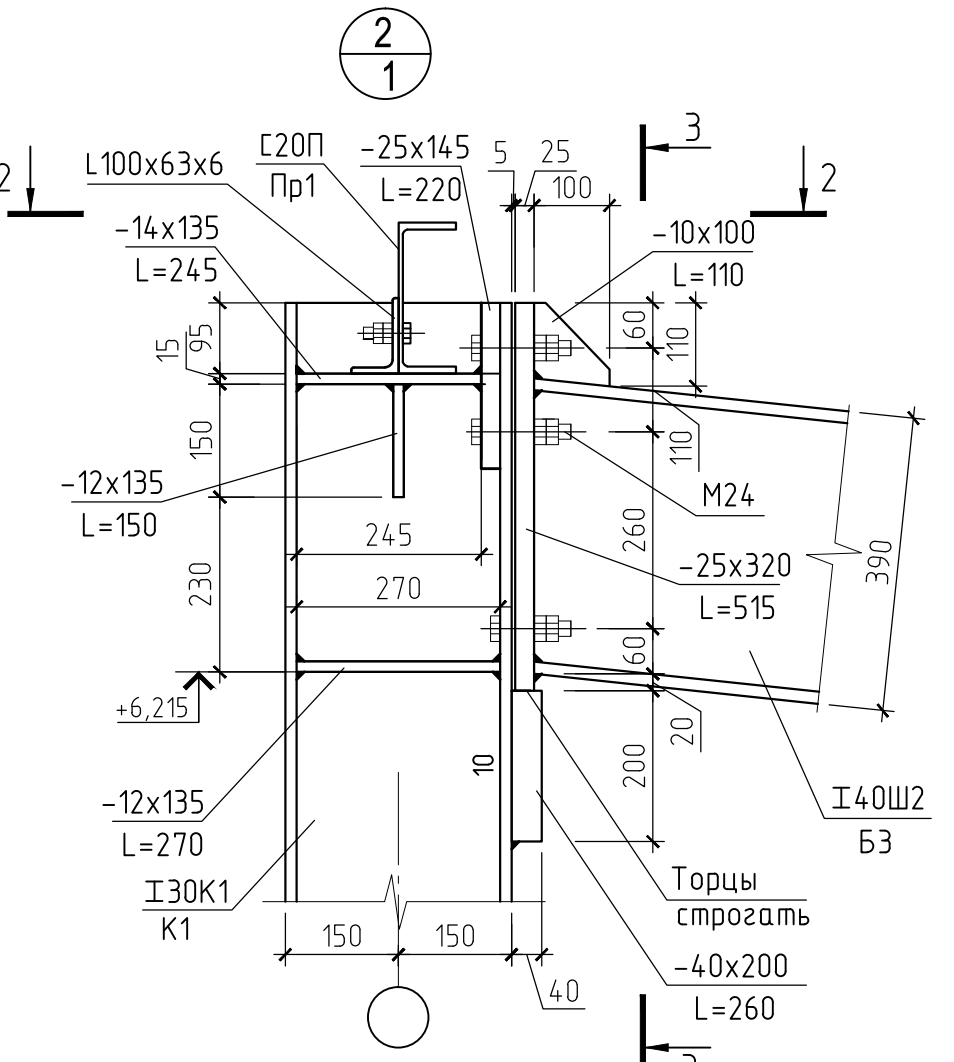
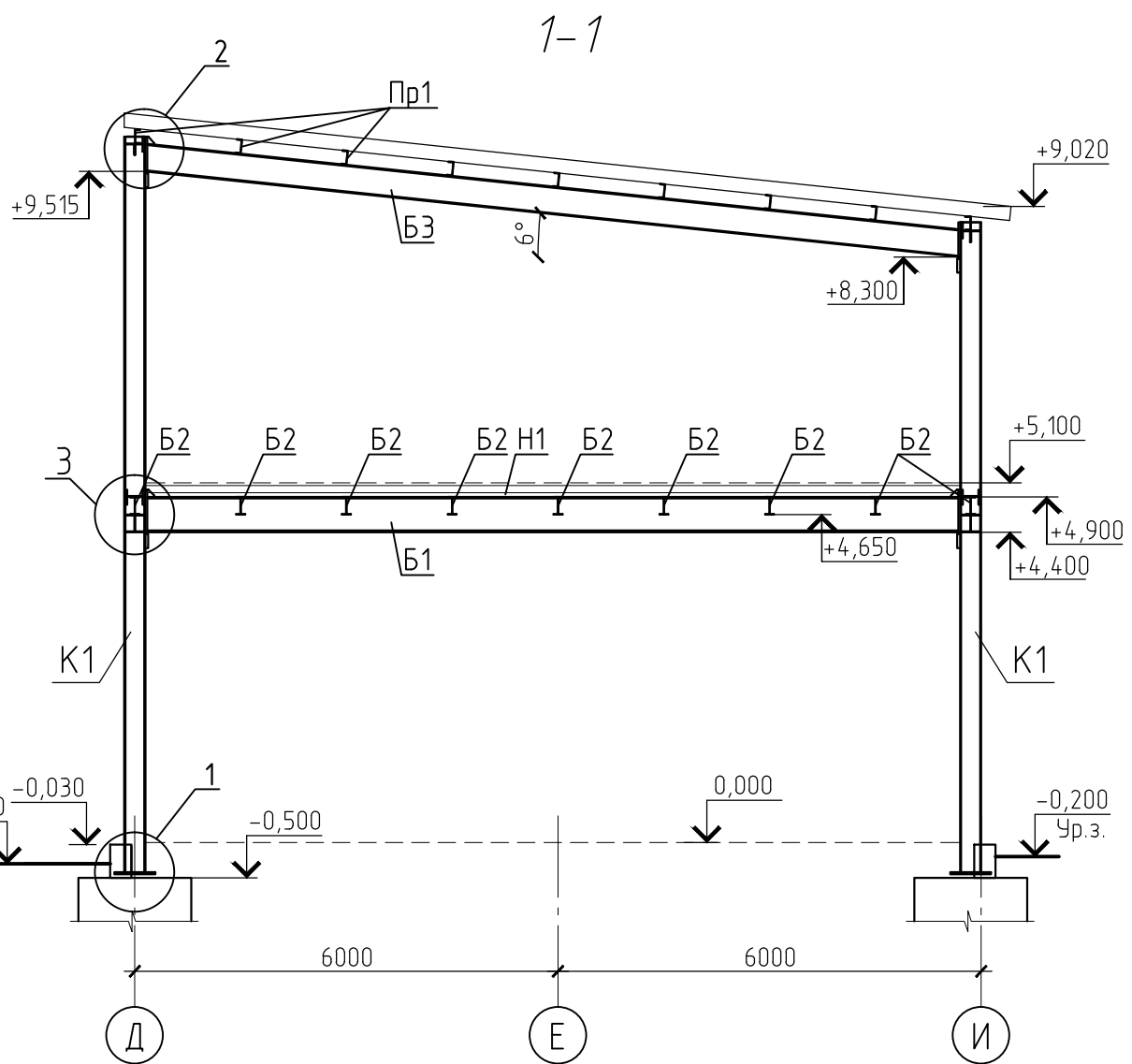
БР - 08.03.01.00.01-2017- АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Автомоечный комплекс				Стая	Лист
				2	
План первого этажа, план второго этажа, план кровли, узел 1, 2.				СКУС	
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Гусев				
Консультант	Долматова				
Руководитель	Григорьев				
И. контроль	Григорьев				
Заб. кафедрой	Дворцев				

Схема расположения балок, прогонов покрытия и горизонтальных связей



Ведомость элементов

Марка	Сечение:			Усилия для при-крепления			Грунта кср.	Марка металла	Приме-чание
	эскиз	поз.	состав	Q, тс.	N, тс.	M, тсм.			
К1	I		I 30K2	7,4	44,0	23,0	3	C255	
Сф1	□		□ 150x150x8	2,3	20,5	11,4	3	C245	
Сф2	□		□ 120x120x6	1,3	10,5	6,4	3	C245	
Сф3	□		□ 100x100x6				3	C245	
Сф4	□		□ 80x80x5				3	C245	
Ст1	○		○ 244,5x4	0,3	1,5	3,0	3	C245	
Ст2	○		○ 152x2,8	0,2	0,2	0,2	3	C245	
Б1	I		I 50Ш4	33,0		53,0	2	C255	
Б2			I 25Б2	4,8		6,3	2	C255	
Б3			I 40Ш2	19,0		38,0	2	C255	
Б4			I 30Б2	10,0		18,0	2	C255	
Б5	C		[20П	1,5		2,3	2	C245	
Б6	L		L 100x100x7				2	C245	
Бф1	C		[20П				2	C245	
Бф2	C		[10П		По зуб-кости		2	C245	
Бф3	L		L 100x100x7				2	C245	
Пр1	C		[20П	1,1		1,7	4	C245	Неразрезные
ВС1	T 8		2 L 100x100x8		По зуб-кости		3	C245	
ГС1	T 8		2 L 90x90x6		По зуб-кости		3	C245	



Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол-во, шт.	Масса ед.кз.	Примечание
		<u>Ж/б и монолитные элементы</u>			
ЛС1	ГОСТ 8717.1-84	Ступень основная ЛС11.17-б	28	111,0	
ЛС2	ГОСТ 8717.1-84	Ступень верхняя фризобая ЛСВ11.17	2	97,0	
ЛС3	ГОСТ 8717.1-84	Ступень нижняя фризобая ЛСН11	1	59,0	
Плм1	лист 33	Плита лестницы монолитная Плм1	1		
Плм2	лист 33	Плита лестницы монолитная Плм2	1		
		<u>Металлические элементы</u>			
		<u>Стойка Сл1</u>			
		Труба 150х150х8, ГОСТ 8639-82 С 245, ГОСТ 27772-88* l=2180	1	76,0	
		<u>Балки</u>			
Бл1		С 24П ГОСТ 8240-97 С 245 ГОСТ 27772-88 l=2660	1	64,0	
Бл2		С 24П ГОСТ 8240-97 С 245 ГОСТ 27772-88 l=1480	1	35,6	
Бл3		С 24П ГОСТ 8240-97 С 245 ГОСТ 27772-88 l=835	1	20,0	
		<u>Косоуры</u>			
ЛК1		С 20П ГОСТ 8240-97 С 245 ГОСТ 27772-88 l=5670	2	136,1	
ЛК2		С 20П ГОСТ 8240-97 С 245 ГОСТ 27772-88 l=6700	2	160,8	
1		С 100х100х8, ГОСТ 8510-86* С 245, ГОСТ 27772-88* l=160	7	2,0	
2		Лист -8х80х220, ГОСТ 19903-74* С 245, ГОСТ 27772-88*	7	1,1	
3		Лист -8х100х160, ГОСТ 19903-74* С 245, ГОСТ 27772-88*	7	1,0	
4		Лист -10х200х200, ГОСТ 19903-74* С 245, ГОСТ 27772-88*	1	3,14	
		<u>Ограждения</u>			
ОГ1	Сер. 1.050.9-4.93 б.3	Ограждение ОГ1, l=4,35м	1		
ОГ2	Сер. 1.050.9-4.93 б.3	Ограждение ОГ2, l=4,67м	1		
ОГ3	Сер. 1.050.9-4.93 б.3	Ограждение ОГ3, l=1,35м	1		

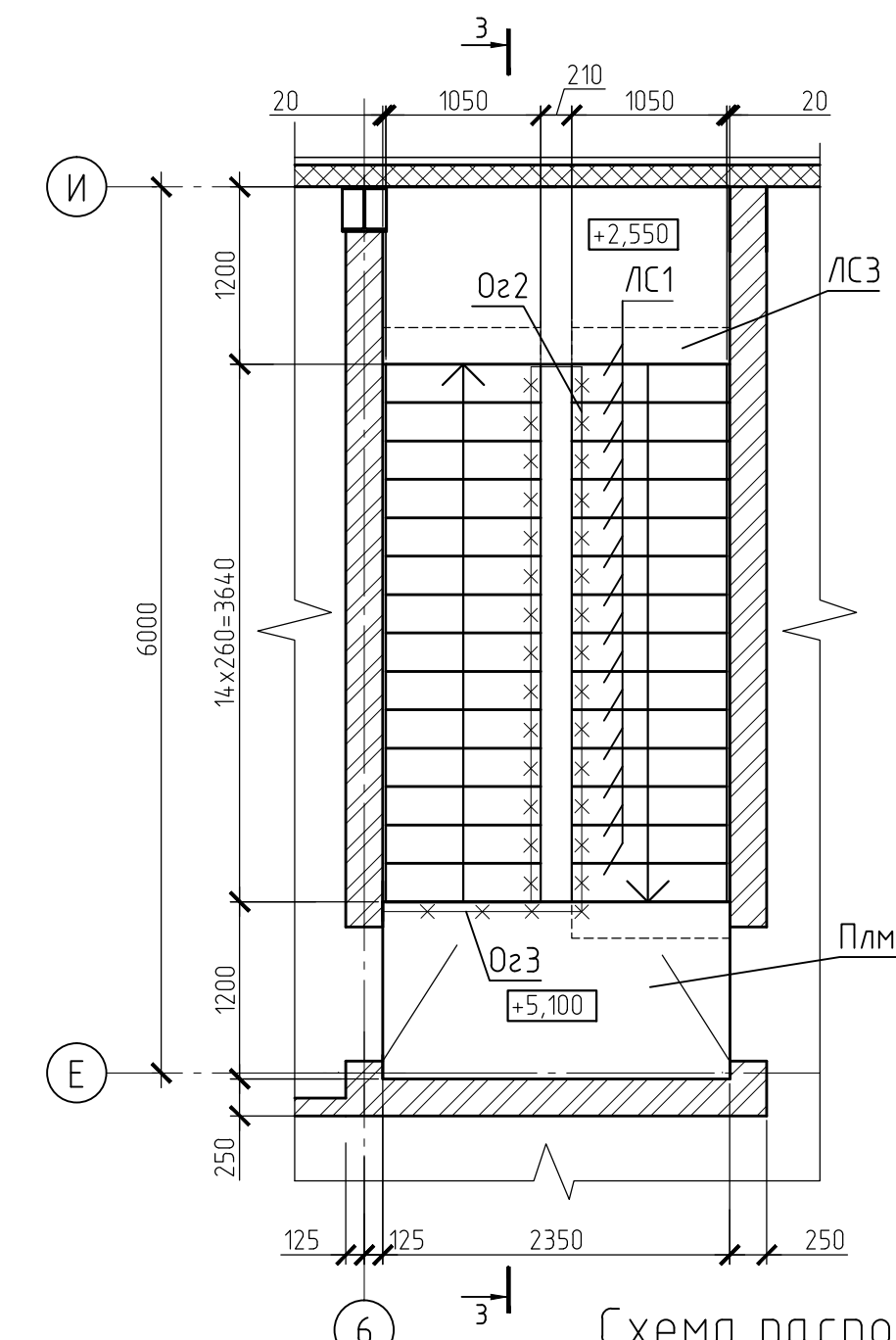
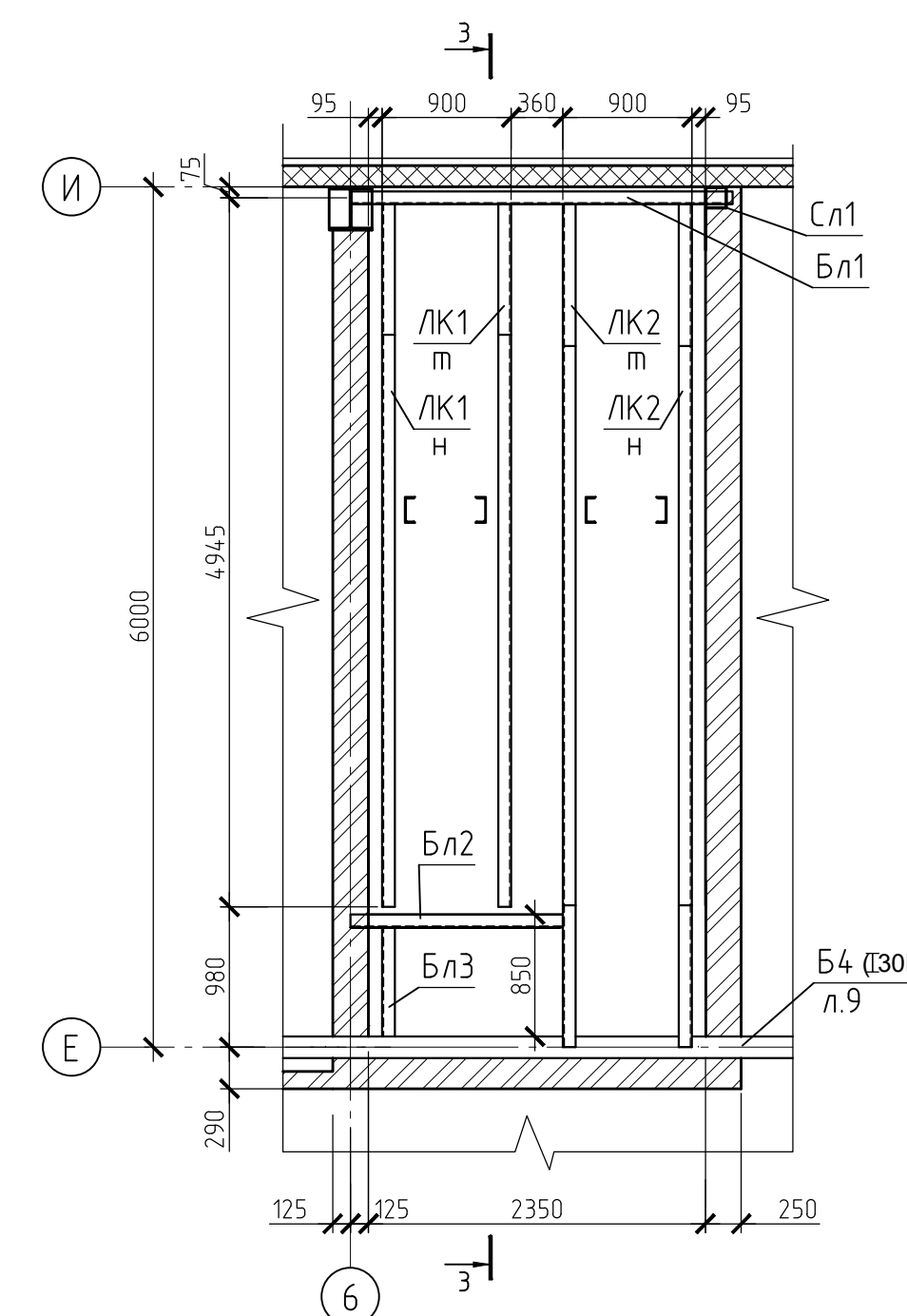
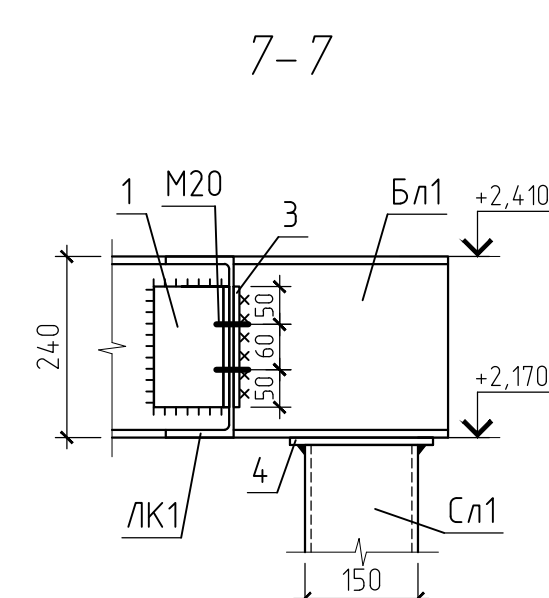
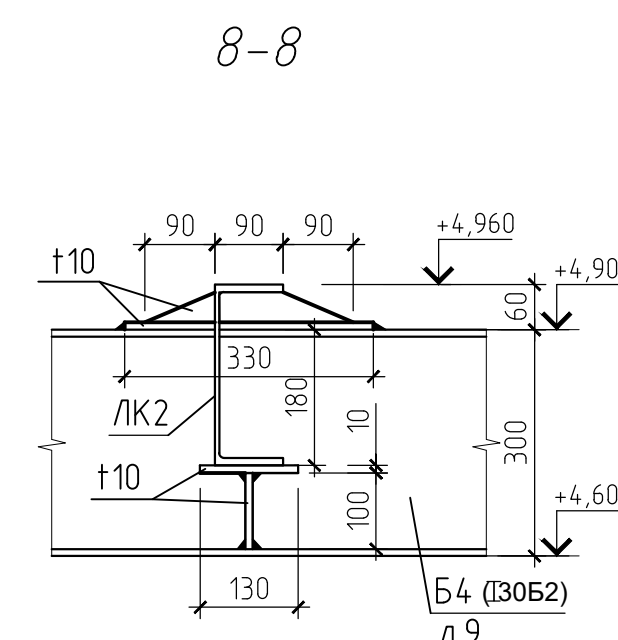
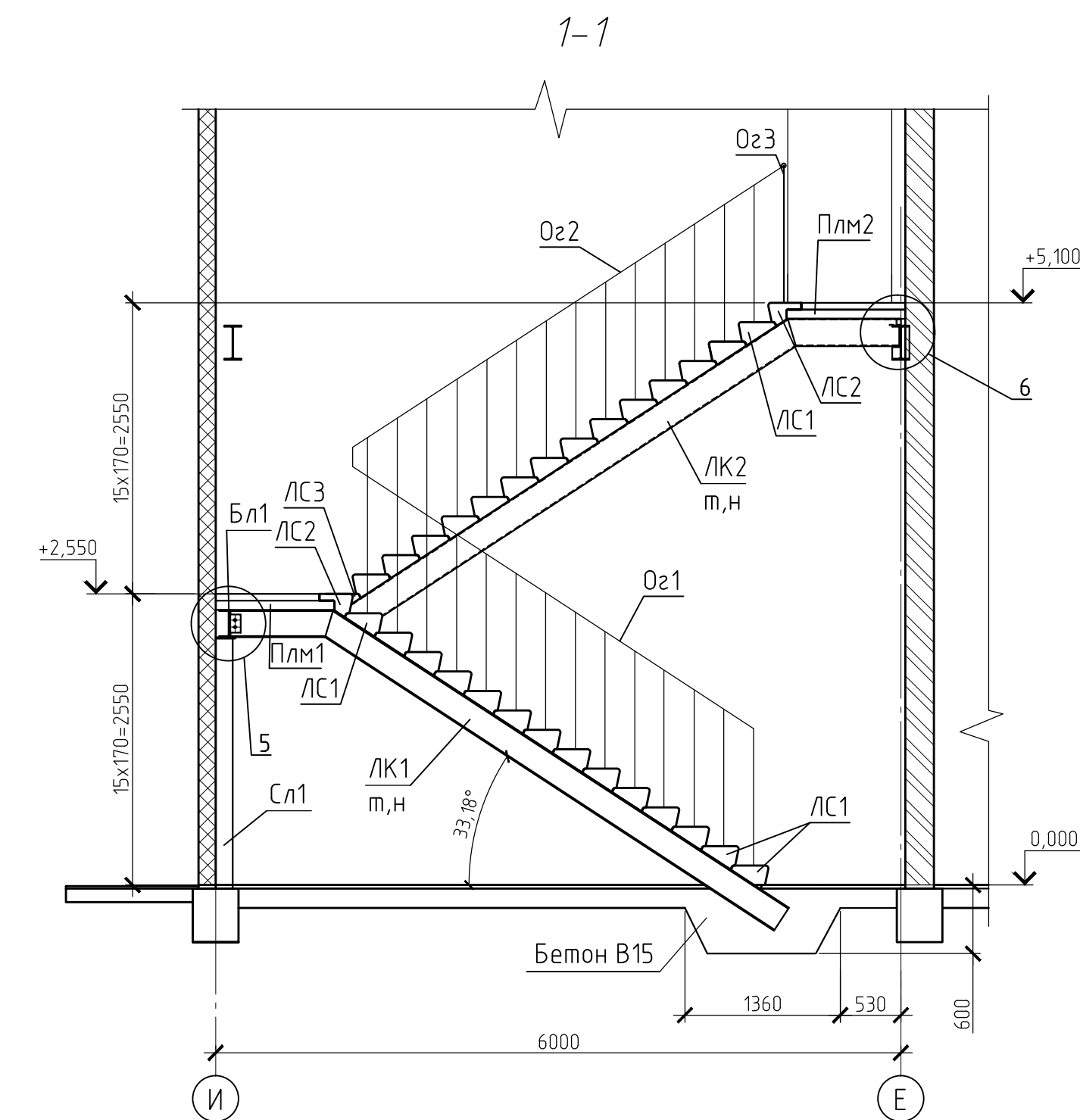


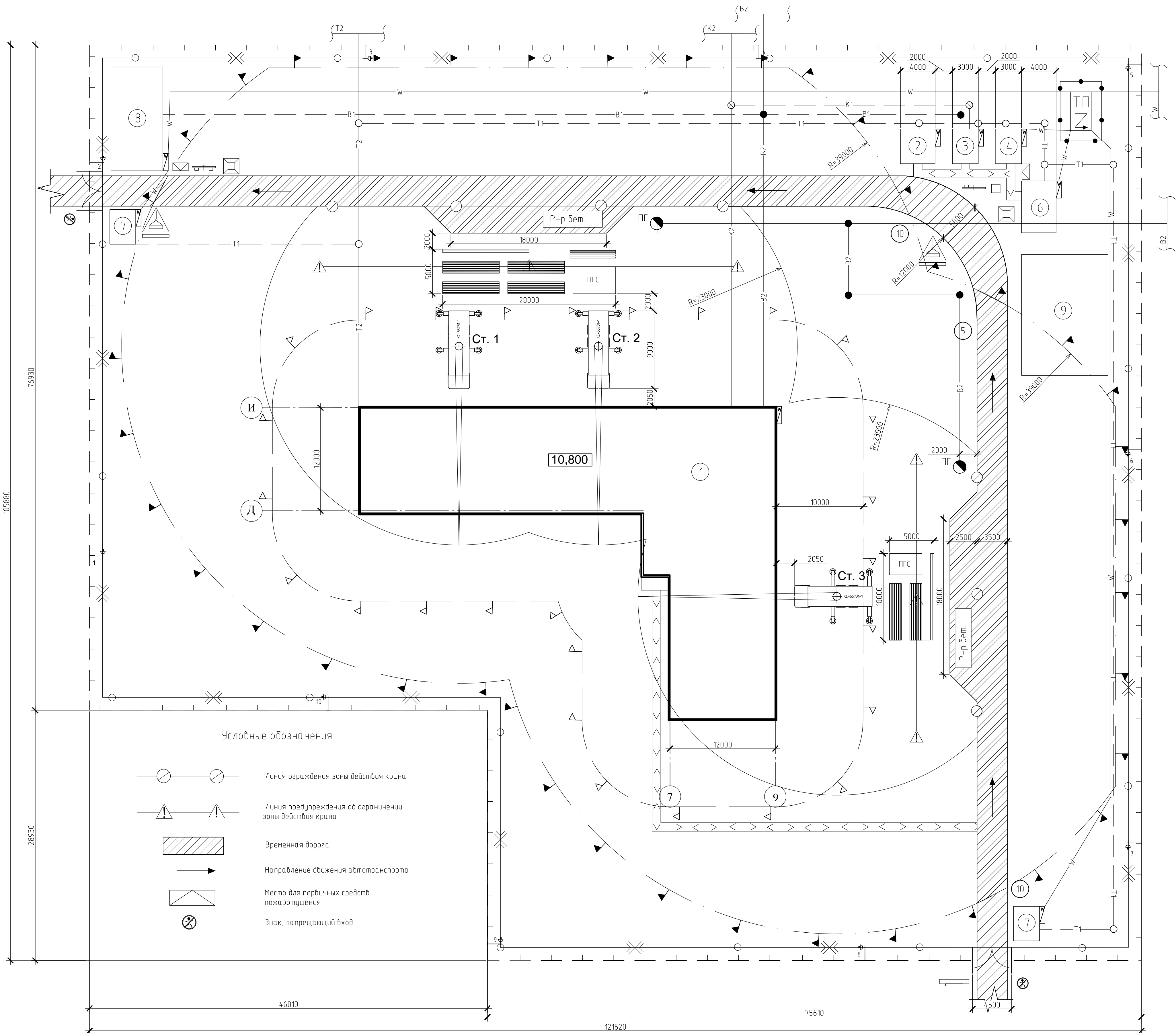
Схема расположения
элементов лестниц



1. Все заводские соединения сварные, монтажные соединения на болтах класса точности В, класса прочности 5.8 и монтажной сварке.
2. Сварку элементов производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75*, в соответствии с ГОСТ 5264-80*. Качество сварных швов проверять по ГОСТ 23118-99. Капеллы швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов. Материалы для сварки металлоконструкций принимать по табл. 55 СП 16.13330.2011 в соответствии с применяемой маркой стали.
3. Железобетонные ступени крепить к металлическим кососурам, соединив закладные в ступенях и кососуры при помощи сварки.
4. Сварку элементов производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75*, в соответствии с ГОСТ 5264-80*. Качество сварных швов проверять по ГОСТ 23118-99. Капеллы швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов. Материалы для сварки металлоконструкций принимать по табл. 55 СП 16.13330.2011 в соответствии с применяемой маркой стали.
5. Защиту металлических конструкций от коррозии производить согласно СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность". После зачистки сварных швов от ржавчины и окислов металлоконструкции окрасить эмалью ПФ-119 по ГОСТ 6465-76* в 2 слоя по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. Кососуры оштукатурить по сетке.
6. Расход бетона В15 на фундаменте под кососуры – 0,7м³.
7. После монтажа каркаса здания длины элементов лестницы и расстояние между кососурами уточнить по месту.

						БР - 08.03.01.00.01-2017 - КМ		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
						Инженерно-строительный институт		
Изм.	Код. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Гусев					Автокомплекс в Советском районе г. Красноярск	Стадия	Лист
Консультант	Григорьев						Р	4
Руководитель	Григорьев							
Н. контроль	Григорьев					Разрез 2-2, 3-3. Узел 3.4, 5.6. План лестницы в осях Е-И	СКУРС	
Заб. кафедрой	Деоридиев							

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания



Условные обозначения

- Линия ограждения зоны действия крана
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Временная дорога
- Направление движения транспорта
- Место для первичных средств пожаротушения
- Знак, запрещающий вход

Условные обозначения

- Защитное ограждение
- Воздушная линия электропередачи
- Стена с противопожарным инвентарем
- Временная воздушная ЛЭП
- Трансформаторная подстанция
- Временная пешеходная дорога
- Ворота
- С.Г.З.П.
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стена со схемой строповки и таблицей масс грузов
- Мусоросборник
- Шкаф электропитания
- Возводимое здание
- Туалет
- Высотная отметка здания
- Пожарный гидрант

- Временная сеть и смотровые колодцы
- Постоянная сеть и смотровые колодцы
- Временная сеть канализации и колодцы
- Постоянная сеть канализации и колодцы
- Временный теплопровод
- Постоянная теплопровод
- Линия границы монтажной зоны
- Зона обслуживания краном
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Пункт прием раствора и бетона
- Ограждение строительной площадки без козырька
- Знак ограничения скорости на повороте
- Знак ограничения скорости на прямом участке
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Пржекторная вышка
- Место для первичных средств пожаротушения
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Складирование колонн и балок
- Складирование ригелей
- Участок дороги в опасной зоне крана

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
Возводимый 2-этажный автомобильный комплекс	шт.	1	48000х36000	
2. Гардеробная и сушильная	шт.	1	4000х4000	Инвентарное
3. Душевая и умывальная	шт.	1	4000х3000	Инвентарное
4. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	4000х3000	Инвентарное
5. Туалет	шт.	1	1000х1000	Инвентарное
6. Прорабская	шт.	1	6000х4000	Инвентарное
7. КПП	шт.	2	3000х4000	Инвентарное
8. Пункт мойки колес	шт.	1	12000х6000	Инвентарное
9. Закрытый склад	шт.	1	14000х10000	Инвентарное

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,196
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,799
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,455
Общая площадь строительной площадки	м2	11546,0
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	1259,0
Площадь временных зданий и складов	м2	451,0
% использования строительной площадки	%	49

- Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
- Монтаж и перемещение конструкций в 10-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
- Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

						БР-08.03.01.00.01-ОСП			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Автомоечный комплекс	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Гусев						Р	7	
Консультант	Петрова								
Руководитель	Григорьев								
Н. Контроль Зав. кафедр.	Григорьев Дюдин					Объектный строительный план на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения	Кафедра СКИУС		

Схема производства работ

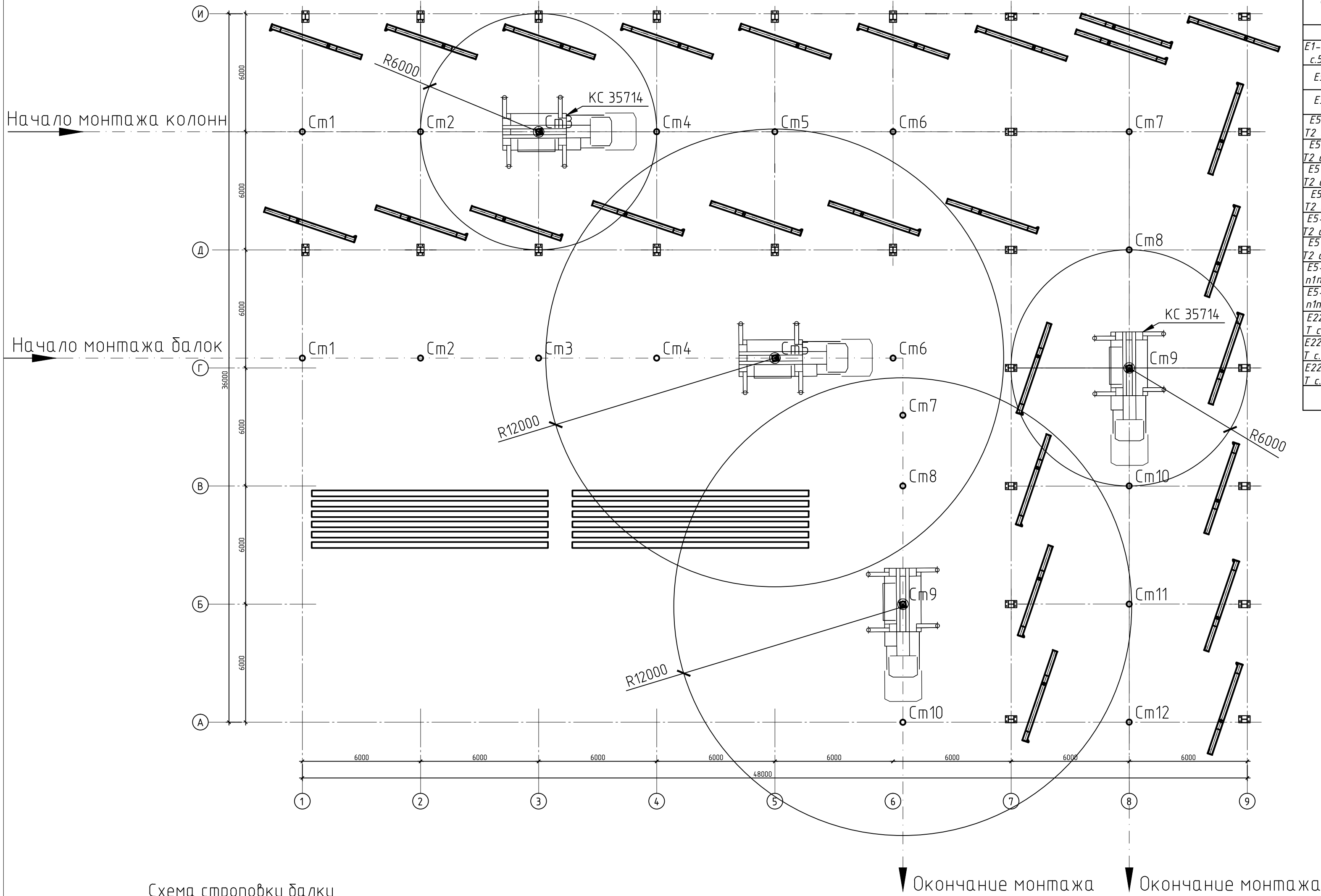


Схема строповки балки

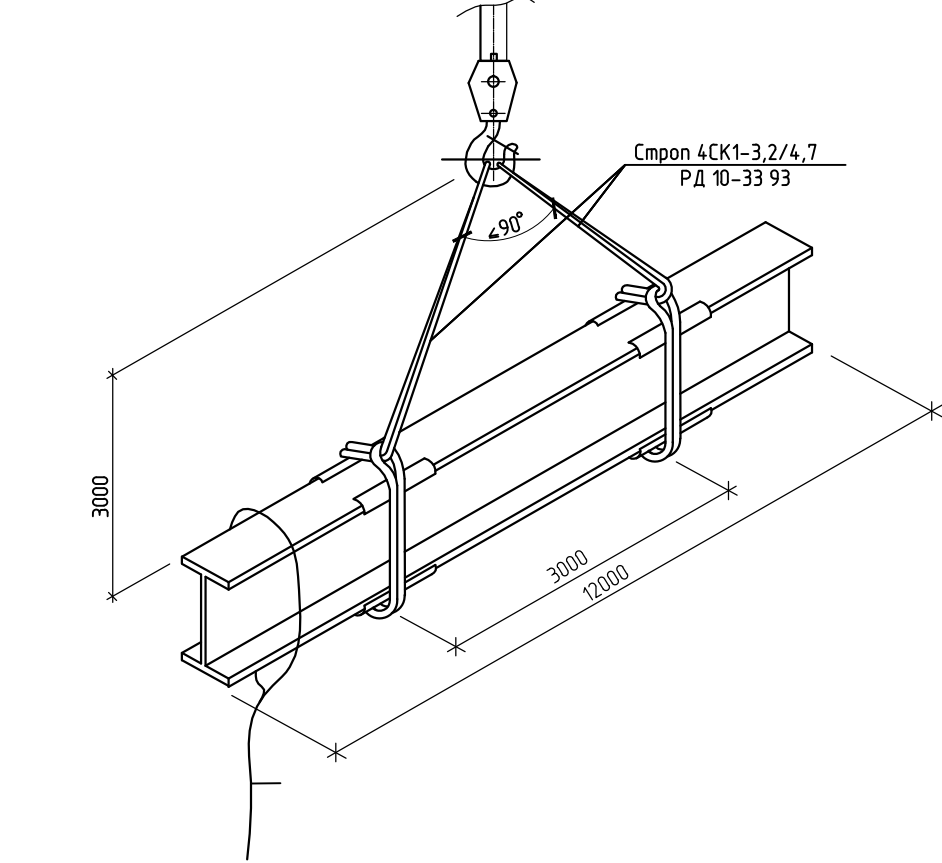


Схема строповки уголка и швеллера

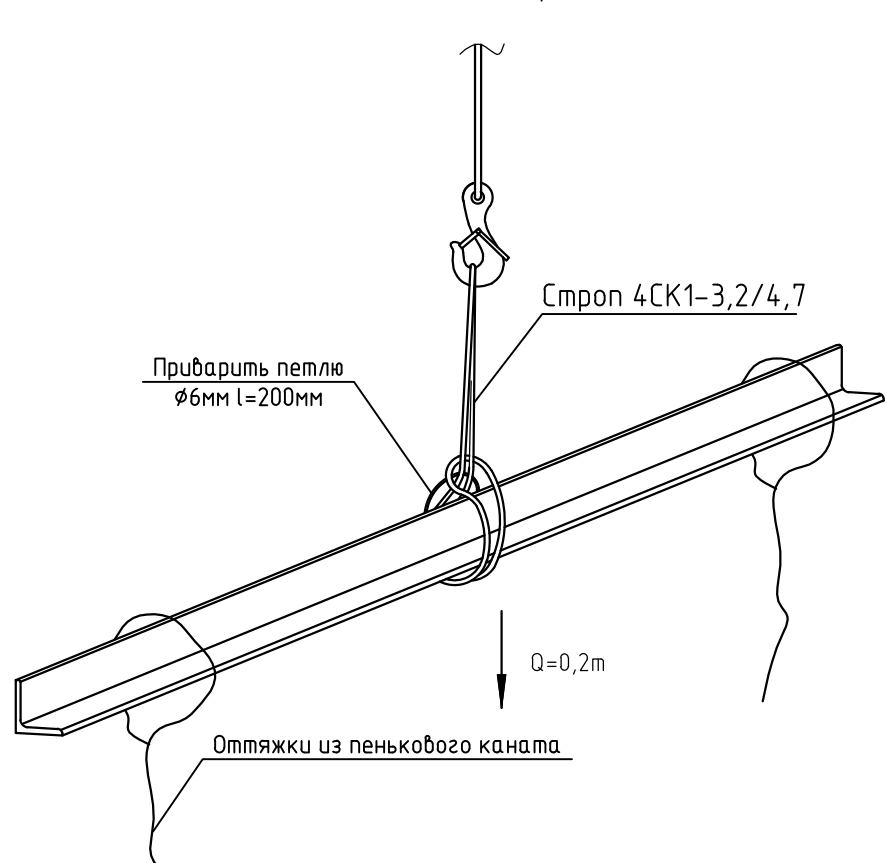


Схема монтажа

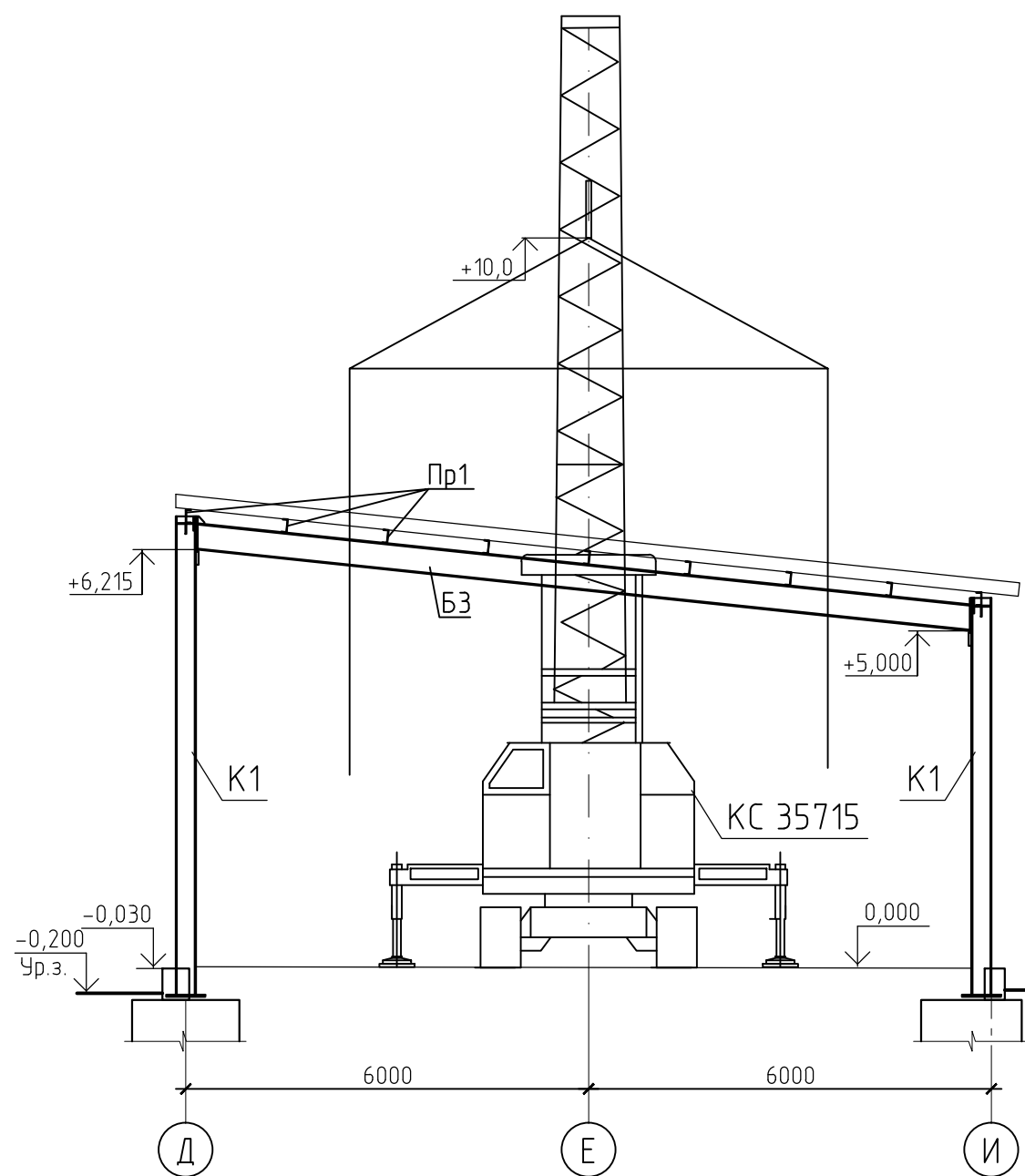
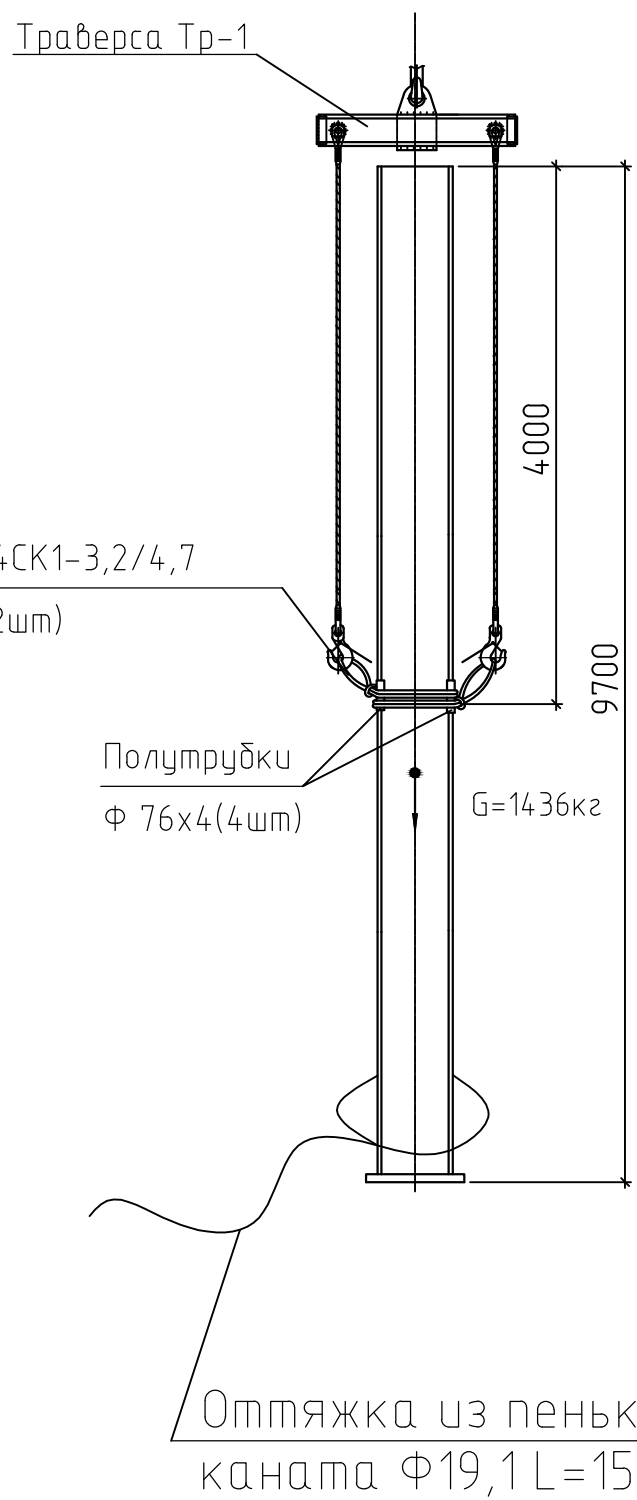


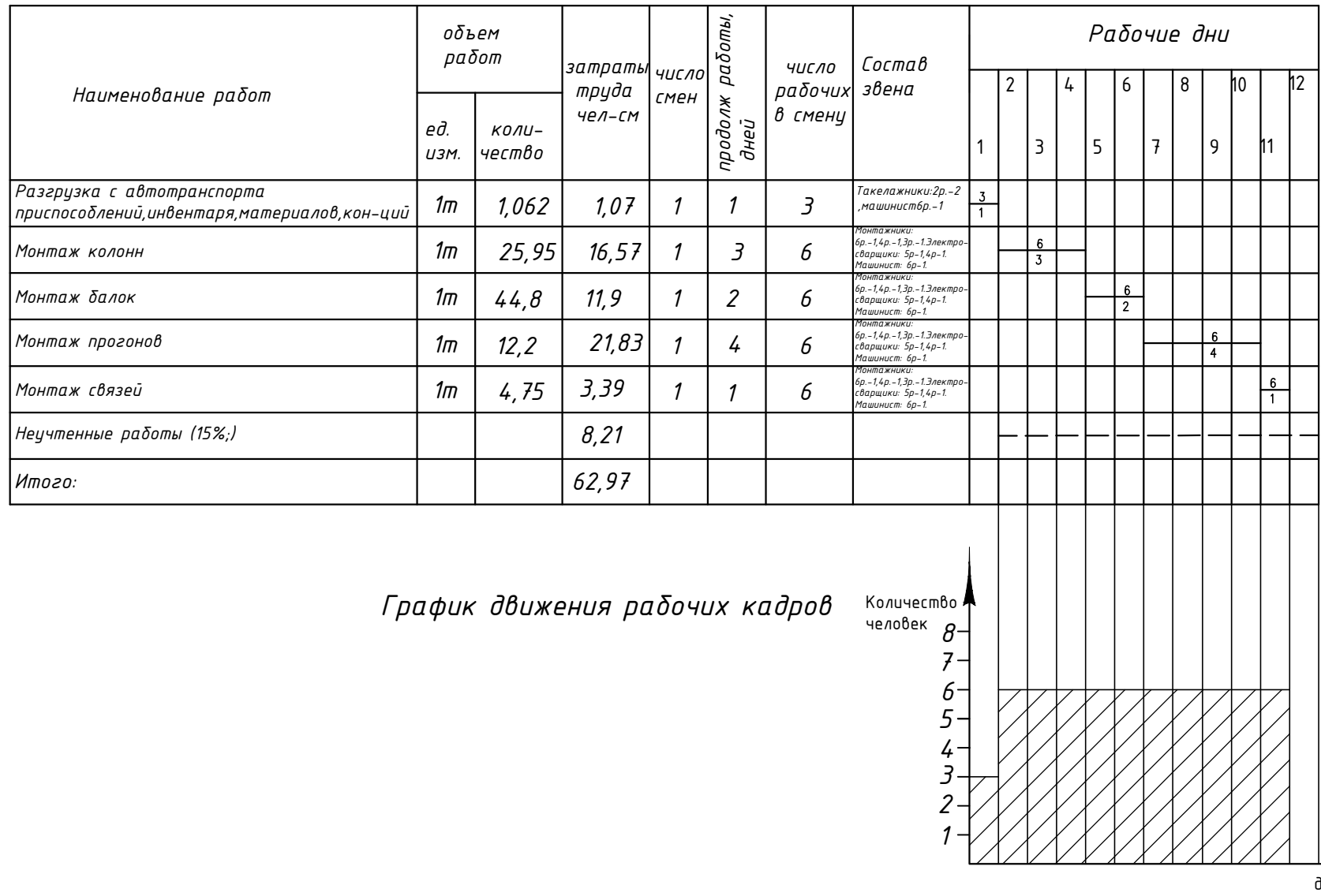
Схема строповки колонны



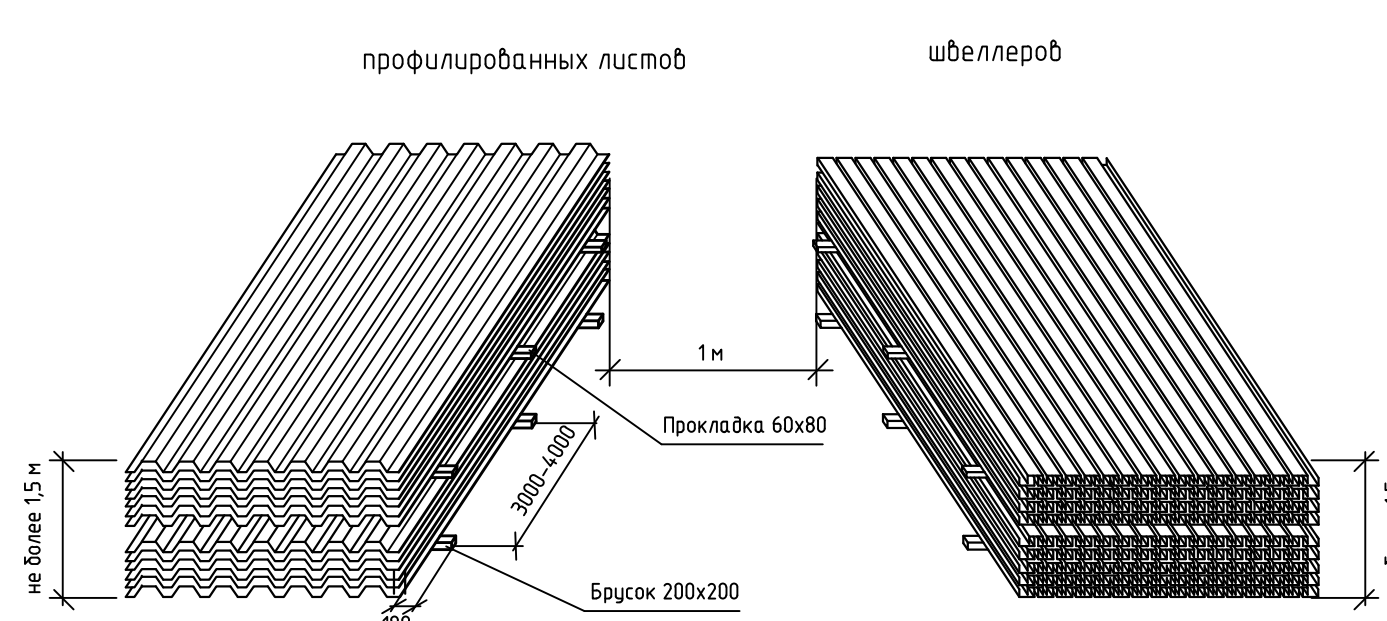
Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. изм.		На весь объем	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма врем. чел.-час	Расценка руб.-коп	Затр. труд. чел.-час	Зарплата руб.-коп
E1-5 T2 с 5а,б	Разгрузка с транспорта инвентаря, приспособлений, колонн, балок, связей	100шт	1,062	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	2,7 5,4	2-86 3-46	2,87 5,73	3-04 3-67
E5-1-9	Монтаж колонн	констр.эл.-шт	26	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,7 3,5	0-74,2 2-83	18,2 91	19-29 73-58
E5-1-9	Монтаж колонн	добав.на тм	25,95	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,15 0,75	0-15,9 0-60,6	3,89 19,46	4-13 15-73
E5-1-6 T2 с 1,3б	Монтаж балок	констр.эл.-шт	89	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,1 0,3	0-10,6 0-24	8,9 26,7	9-43 21-36
E5-1-6 T2 с 2,4б	Монтаж балок	добав.на тм	44,8	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,33 1,0	0-35 0-80	14,78 44,8	15-68 35-84
E5-1-6 T2 с 1,3б	Монтаж прогонов	констр.эл.-шт	112	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,1 0,3	0-10,6 0-24	11,2 33,6	11-87 26-88
E5-1-6 T2 с 2,4б	Монтаж прогонов	добав.на тм	12,2	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,33 1,0	0-35 0-80	4,02 12,2	4-27 9-76
E5-1-6 T2 с 1,3б	Монтаж связей	констр.эл.-шт	40	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,11 0,33	0-11,7 0-26,4	4,4 13,2	4,68 10,56
E5-1-6 T2 с 2,4б	Монтаж связей	добав.на тм	4,75	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	0,5 1,5	0-53 1-20	2,38 7,13	2-52 5-7
E5-1-19 пп1х0,7	Постановка болтов на высоте	100шт	70,8	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	-	-	-	-
E5-1-19 пп1х0,7	Постановка болтов на высоте	100шт	7,9	Машина стр.-1 Тяжелая техника стр.-2	-	-	-	-
E22-1-6 T с 6,8б	Электросварка ручная тавровых угловых и нахлесточных соединений: нижнее	1м шва	27	Электросварщик: Sp-Np-1	-	8,05	6-125	63,6
E22-1-6 T с 6,8б	Электросварка ручная тавровых угловых и нахлесточных соединений: вертикальное	1м шва	75	Электросварщик: Sp-Np-1	-	1,7	1-34	45,9
E22-1-6 T с 11,3б	Электросварка ручная тавровых угловых и нахлесточных соединений: потолочное и горизонтальное	1м шва	30	Электросварщик: Sp-Np-1	-	2,3	1-82	172,5
Итого:							81,0	63-90

График производства работ



Порядок складирования



Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Установка элементов каркаса здания	Кран автомобильный КС35714	Q=16т, Lc=18м	1
Перевозка строительных элементов	Кран автомобильный КС3577-3	Q=2т, Lc=10м	1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Сварные соединения	Сварочный аппарат, Arc 500, CO-2	P=30кВт	2
Рубка металлоб	Зубило слесарное (ГОСТ 7211-86)	125x12x8	4
Производство опалубочных и плотничных работ	Лом монтажный (ГОСТ 1405-83)	ЛО-25	4
Опалубочные работы	Молоток (ГОСТ 2310-77)		4
Проверка горизонтальности и вертикальности поверхностей	Уровень строительный (ГОСТ 9416-83)	УС1	4
Определение предвишений	Нивелир (ГОСТ 10528-90)	Н-5КЛ	4
Измерения	Рулетка (ГОСТ 7502-98)	L=20м	2
Отделочные работы	Отвертка (ГОСТ 17199-88)		6
Отделочные работы	Плоскогубцы (ГОСТ 7236-93)		4
Монтажные работы	Кувалда (ГОСТ 11401-75)	m=7кг	4
Измерения горизонтальных и вертикальных углов	Теодолит (ГОСТ 10529-96)	T1	4
Строительно-монтажные работы	Отвес стальной (ГОСТ 7948-80)	ОТ50	4
Подъем грузов	Строп	1СК-4.0/2000	2
Подъем грузов	Строп	4СК1-3,2/4,7	2
Подъем грузов	Строп	УСК1-5.0/6000	2
Подъем грузов	Строп	УСК2-16/5000	2
Подъем грузов	Клещевой захват	K3-3,2	2
Отделочные работы	Шлифовальная машина	E-256A	2
Работы с металлоконструкциями	Кромкорез электрический (ГОСТ 16436-70)	ИЗ-6502	2
Строительно-монтажные работы	Вышка рамная (ГОСТ 27321-87)	ЛСПР-2000	6
Строительно-монтажные работы	Лестница приставная (ГОСТ 26887-86)	ЛПНС-2000-15x0.6x8.0	4

Указания по производству работ

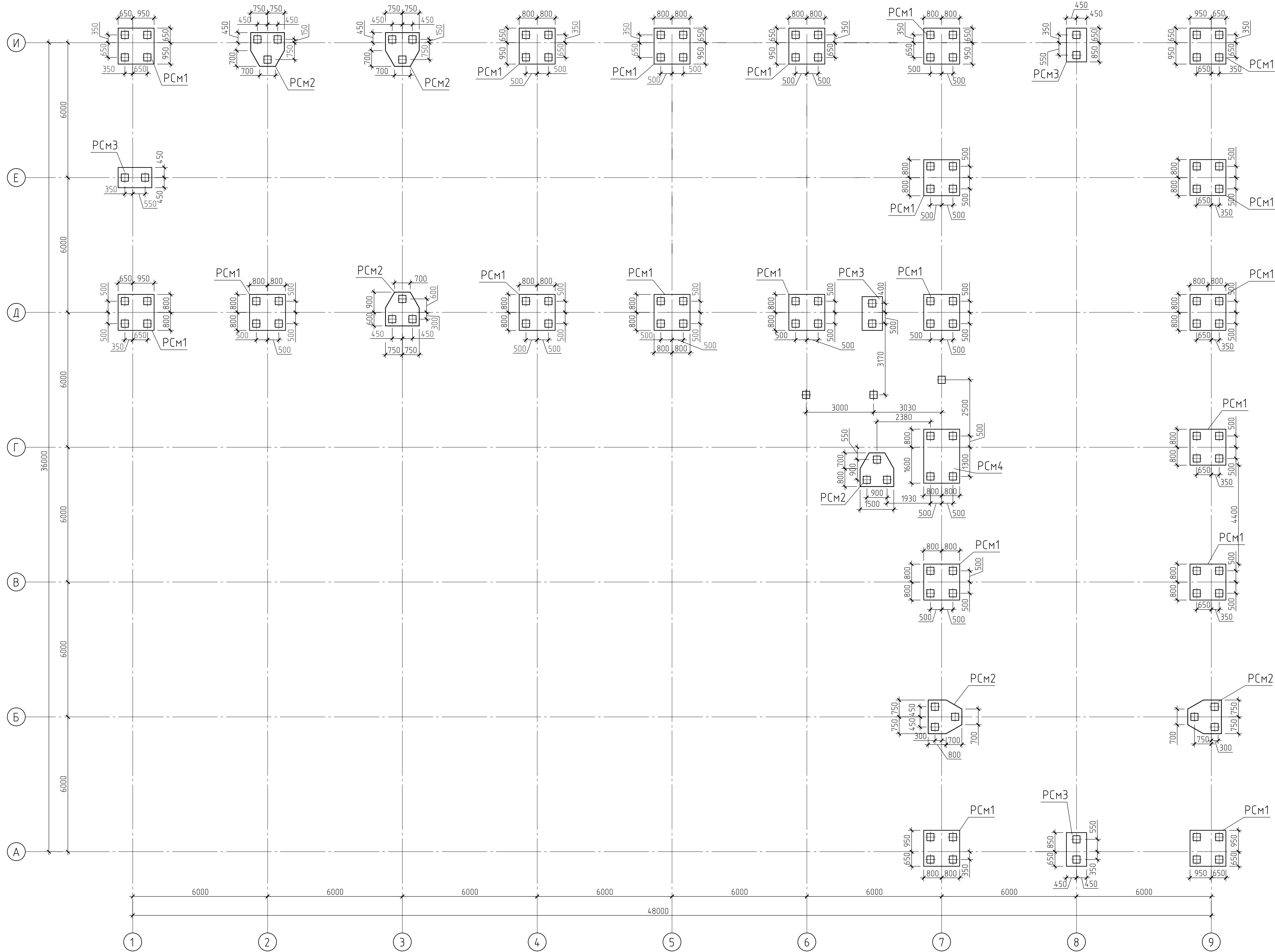
Монтажу колонн предшествуют работы по подготовке и приемке фундаментов. Колонны устанавливают на фундаменты, в которые заделаны анкерные болты. Положение анкерных болтов должно соответствовать расположению отверстий на опорной плите колонны. Колонны монтировать при помощи крана КС 35714 способом «монтажа с колес», т.е. с транспортного средства. Строповка колонн производится за верхнюю часть, что обеспечивает ее вертикальную подачу к месту установки и облегчает монтаж. Закрепление анкерными болтами колонны расстроповывают, после чего проводят геодезическую контрольную проверку их вертикальности в обеих плоскостях разбивочных осей. Устойчивость колонн обеспечивается затяжкой гаек анкерных болтов. Балки монтируют после окончательного закрепления колонн. Строповка балок производится в двух узлах с помощью строп 4 СК1-3,2/4,7.

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Количество
объем работ	т	88,76
трудоемкость	чел.-см	62,97
выработка на одного рабочего в смену	т	1,4
продолжительность работ	дни	11
максимальное количество рабочих	чел	6
количество смен	смен	1
зарплата (в ценах 1984г.)	р.-коп.	1174-72

БР-08.03.01.00.01 - 2017-ТХ			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно - строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Григорьев С.В.	Подп.	Дата
Консультант	Петрова С.Ю.	Автоматизация в Советском районе г.Красноярск	
Руководитель	Григорьев С.В.	Р	6
Н.контр.	Григорьев С.В.	Технологическая карта на устройство металлокаркаса	
Заб.кафедры	Дворниев С.В.	Кафедра СКУС	
Копировал		А1	

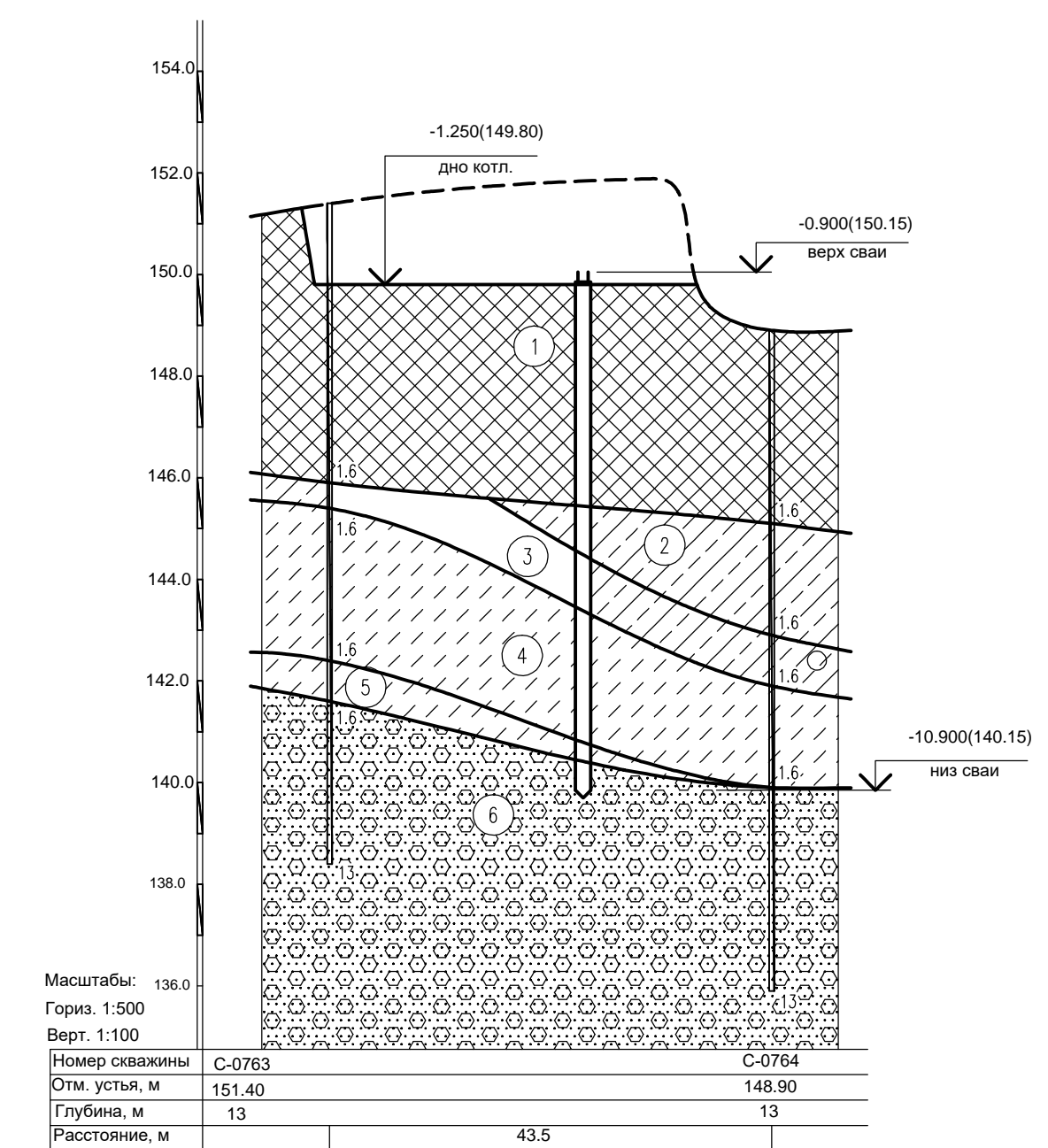
Схема расположения свай и ростверка



Спецификация на ростверки монолитные РСМ1...РСМ3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Прим.
		РСМ1	20		
		Сборочные единицы			
C1	ГОСТ 23279-85	2С 12А400-200 12А400-200 155х155	2	22,0	
		Детали			
1		Ø8A1 ГОСТ 5781-82* L=540	16	0,22	
		Болт фундаментный			
M30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 M30x710 09Г2С-12	4	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	1,54		м³
		Бетон кл. В7,5	0,33		м³
		РСМ2	6		
		Сборочные единицы			
C2		Сетка С2	2	17,5	
		Детали			
1		Ø8A240 ГОСТ 5781-82* L=540	16	0,22	
		Болт фундаментный			
M30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 M30x710 09Г2С-12	4	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	1,2		м³
		Бетон кл. В7,5	0,28		м³
		РСМ3	4		
		Сборочные единицы			
C3	ГОСТ 23279-85	2С 12А400-200 12А400-200 145х85	2	12,5	
		Детали			
1		Ø8A240 ГОСТ 5781-82* L=540	12	0,22	
		Болт фундаментный			
M30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 M30x710 09Г2С-12	2	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	0,81		м³
		Бетон кл. В7,5	0,19		м³

Инженерно-геологический разрез



Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Прим.
1-113	серия 1.011.1-10 вып.1	С 100.30-8У	113	1575	

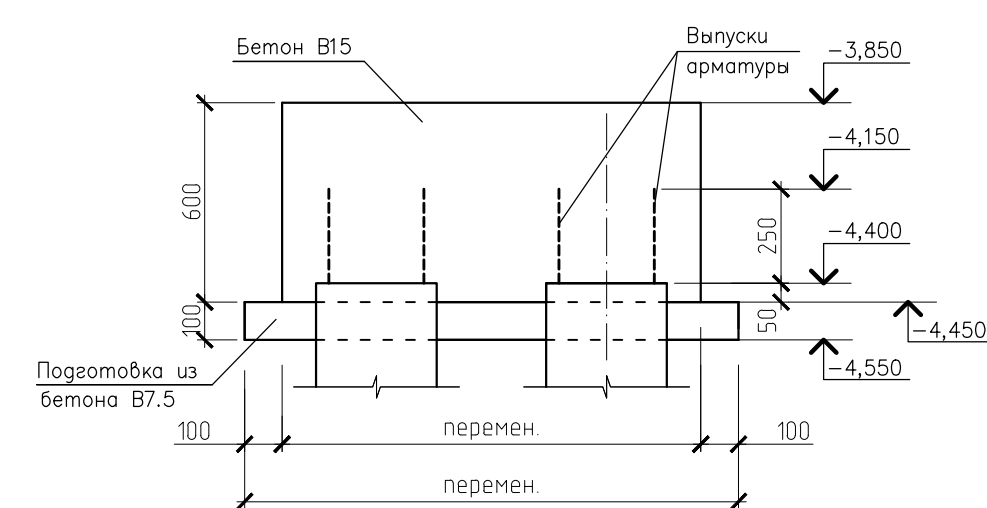
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные							Всего
	Арматура класса							
	А 240			А 400				
	ГОСТ 5781-82*							
	Ø6	Ø8	Итого	Ø8	Ø10	Ø12	Итого	
Ростверки монолитные РСМ1..РСМ4		106,7	106,7			1256,6	1256,6	1363,3

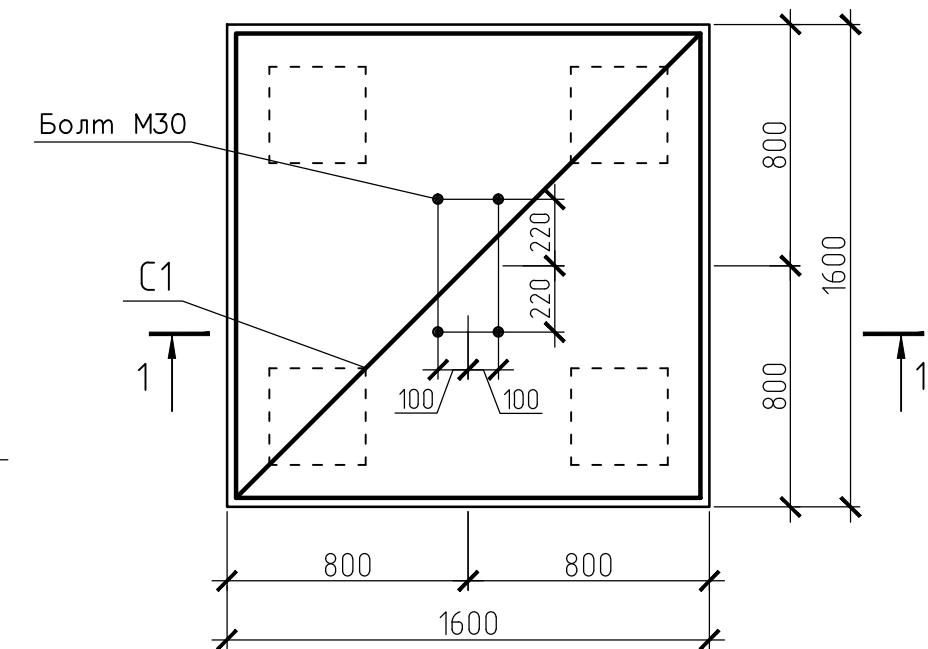
Примечания

- За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 151,05
- Под нижним концом свай залегает галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30%.
- Допускаемая расчетная нагрузка на сваю - 30 т, несущая способность свай по грунту - 73 т.
- Под монолитный ростверк выполнить бетонную подготовку из бетона кл.В7,5, толщиной 100мм.

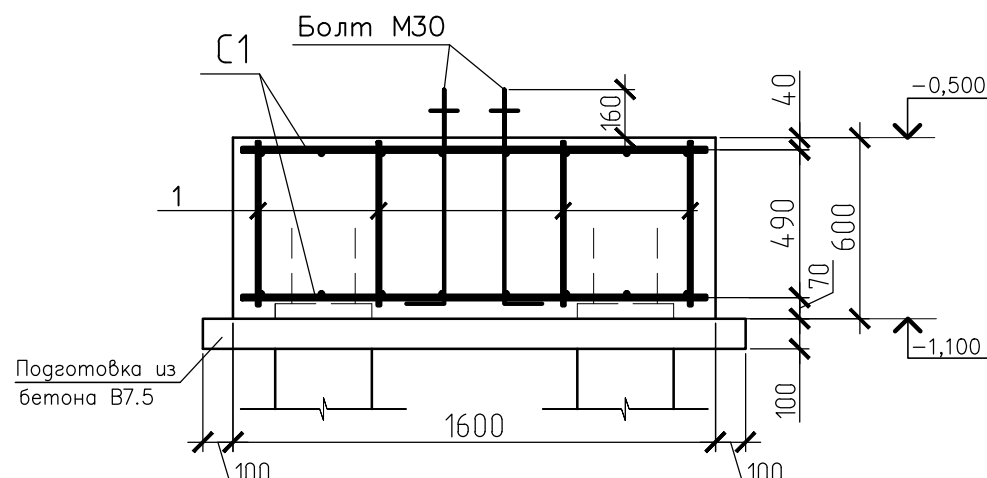
Узел заделки свай в ростверк РСМ1...РСМ4



РСМ1



C-1



БР-08.03.01.00.01-2017-КЖ					
ФГАОУ ВПО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	М. док.	Подпись	Дата
Разработал	Гусев Г.А.				
Консультант	Семенов М.Ю.				
Руководитель	Григорьев С.В.				
Автоматически в Системе проектной документации				Страница	Лист
План свайного поля, инженерно-геологический разрез, деталь заделки, ведомость инженерно-геологических элементов, спецификация, ведомость расхода стали.				Р	5
Заб. кафедрой				Кафедра СКУС	
Дворничев С.В.				Формат А1	